



EESTI MAAÜLIKOOL
Põllumajandus-ja keskkonnainstituut

Ats Papagoi

**ÕIETOLMUKOGURI TÜÜBI MÕJU MEEMESILASE
ÕIETOLMU JA MEE TOODANGU PRODUKTIIVSUSELE**

**THE IMPACT OF BEE POLLEN COLLECTOR TYPE ON THE
PRODUCTIVITY OF HONEYBEE POLLEN AND HONEY**

Magistritöö

Põllumajandussaaduste tootmise ja turustamise õppekava

Juhendaja: Indrek Keres, MSc

Tartu 2017

Eesti Maaülikool		Magistritöö lühikokkuvõte	
Kreutzwaldi 1, Tartu 51014			
Autor: Ats Papagoi		Õppekava: Põllumajandussaaduste tootmine ja turustamine	
Pealkiri: Õietolmukoguri tüübi mõju meemesilase õietolmu ja mee toodangu produktiivsusele			
Lehekülgi:55	Jooniseid:7	Tabeleid:8	Lisasid:3
Osakond: Põllumajandus- ja keskkonnainstituut			
Uurimisvaldkond: Põllumajandus			
Juhendaja(d): Indrek Keres, MSc			
Kaitsmiskoht ja aasta: Tartu 2017			
<p>Eestis on tõusnud mesinike ja mesilasperede arv, lisaks mee tootmisele on tähelepanu pöörama hakatud ka kõrvalsaaduste tootmisele. Antud töö annab ülevaate õietolmukoguri mõjust mesilasperele, meetoodangule ning toodangu müügist saadavast tulust. Andmed kogututi OÜ Sumisejad mesilatest. Katsegrupid asuvad Valgamaal Õru ja Tõlliste vallas. Grupid koostati: 5 ilma kogurita tarust (kontroll), 5 põhjaaluse koguriga tarust ja 5 taruesise koguriga tarust .Õietolmuproovid koguti kasutades taruesist õietolmukogurit õietolmuharjade läbimõõduga 5 mm ja põhjaalust õietolmuharijad 4,5 mm x 4,5 mm. Õietolmu proovide kogumisperiood oli 9. maist 4. juunini 2016. aastal. Lisaks kasutati samade mesilasperede meetoodangut. Meetoodang 60,93 kg saadi ilma kogurita tarust, põhjaaluse koguriga 44,48 kg , taruesise koguriga 59,48 kg. Kõrgeim õietolmutoodang põhjaaluse koguriga 5,11 kg, ühepäevane 429 g/päevas.</p> <p>Igast grupist saadav lisatulu õietolmu kogumisel pole õigustatud. Puhas meetoodangu väärtus oli suurem kui väärtus koos õietolmuga. Antud töö ei kajasta kogu õietolmu kogumiseks võimaliku perioodi vaid lõiku sellest. Jätkuuringuna täielik õietolmuperioodi kasutamine.</p>			
Märksõnad: mesilaspere areng, taruesine õietolmukogur, tarualune õietolmukogur,			

Estonian University of Life Sciences Kreutzwaldi 1, Tartu 51014		Abstract of Master's Thesis	
Author: Ats Papagoi		Specialty: Production and Marketing of Agricultural Products	
Title: The impact of bee pollen collector type on the productivity of honeybee pollen and honey			
Pages: 55	Figures:7	Tables:8	Appendixes:3
Department:Institute of Agricultural and Environmental Sciences Field of research: Agriculture Supervisors: Indrek Keres, MSc Place and date: Tartu 2017			
<p><i>Estonia has increased the number of beekeepers and bee colonies, in addition to the production of honey has also begun to pay attention to the derivatives.</i></p> <p><i>This work gives an overview of the impact of pollen collector hives to honey and pollen production to sales revenues. Data collected from the OÜ Sumisejad . Test groups are Valgamaal Õru and Tõlliste parish. Groups was prepared: 5 hives without the pollen collector (control), 5 hives with the bottom pollen collector and 5 hives with the front collector Harvester hives front pollen collector have pollen brushes with diameter of 5 mm and a bottom hive collector pollen brushes 4.5 mm x 4.5 mm. Pollen samples collection period was from May 9 to June 4th 2016. Honey production from without pollen collector 60.93 kg per hive, with bottom collector 44,48 kg and with front hive collector 59,48 kg. The highest production of pollen in the bottom pollen collector with 5.11 kg pollen, 429 g in one single day on this period .Any additional income resulting from the group collecting the pollen is not justified. Clean honey production value was greater than the value with pollen. This work does not reflect the entire period, but the potential for collecting pollen from this section. Future recharge full use of pollen period.</i></p>			
Keywords: <i>hive development ,bottom pollen collector, front pollen collector</i>			

SISUKORD

SISSEJUHATUS	5
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE.....	7
1.1 Eesti mesindussektori ülevaade	7
1.2 Mesilasrassid	12
1.3 Õietolmukoguri tüübid	17
1.3.1 Taruesine õietolmukogur	17
1.3.2 Põhjaalune õietolmu kogur	19
1.4 Kokkuvõtvalt õietolmukoguri tüüpidest.....	20
1.5 Õietolmu vajalikkus mesilasperele	21
2. MATERJAL JA METOODIKA.....	23
2.1 Katse ülevaade ja meetoodika	23
2.2 Õietolmu proovid.....	24
2.3 Mesilaste korjebaasi analüüs	25
2.4 Meetoodangu määramine	26
2.5 Kaubalisus	27
3. TULEMUSED JA ARUTELU	28
3.1 Õietolmu kogumise mõju meetoodangule.....	28
3.2 Õietolmu koguri mõju õietolmu toodanguproduktiivsusele.....	29
3.3 Korjebaasi analüüs.....	31
3.4 Kaubanduslik õietolm.....	33
3.5 Majanduslik hinnang	34
KOKKUVÕTE	38
SUMMARY	40
KASUTATUD KIRJANDUS	42
LISAD	45
LISA 1. Mesilasperede aruanne.....	45
LISA 2. Mesilaspere meetoodang pere kohta.....	51
LISA 3. Mesilasperede päevane õietolmukorje (g päevas) 2016. aastal	52

SISSEJUHATUS

Meemesilane (*Apis mellifera*) täidab ökosüsteemi teenindajana inimese ellujäämiseks väga tähtsat osa (Kremen, Williams, & Thorp, 2002). Toiduks kasutatakse ülemaailmselt rohkem kui 3000 taimeliiki, nendest 300 on laialdaselt kasutatud. Ligemale 90% toiduvarudest saadakse 12 liigilt ja nende 12 liigi hulka kuuluvad teravili, mais, sorgo, kartul ning riis, kus esineb ise-ja putuktolmlevaid liike (S. E. McGREGOR, 1976).

Mesilased on ühed väärtuslikumad tolendajaid monokultuursete põllukultuuride puhul. Isetolmelev Aafrika kohviuba (*Coffea arabica*) annab mesilastega tolmeldades 50 % saagilisa, mis annab põllumehele suuremat rahalist sissetulekut (Roubik, 2002)

Inimesed kasutavad omatarbeks palju erinevaid mesindussaadusi. Kõige rohkem kasutatakse meetooteid, õietolmu, suira, mesilasvaha jne. Mesi ja õietolm on inimorganismile hästi omastatav.

Õietolmust on leitud 32 aminohapet, ensüümidest esineb fosfataasi, katalaasi, amülaasi, invertaasi, pepsiini, trüpsiini, lipaasi ja peroksüdaasi (Rohtla, 2007:76).

Tänu sellisele suurele aminohapelisele hulgale on õietolm üldtugevdava ning haigustele vastupanuvõimet suurendava toimega. Õietolmus leidub rohkem vitamiine kui mees. Õietolm ergutab immuunsüsteemi, vereloome- ning vereringeelundite talitlust, normaliseerib närvi-ja endokriinsüsteemi tugevust; ka on temast abi kopsuhaiguste puhul. Õietolm sisaldab kõikki rakkude elutegevuseks vajalikke toitaineid ning soodustab seega kudede kiiret taastumist (Tammet, 2007:70).

Suur osa mesinikke kasutab mesilaste talvitumiseks suhkrusöötaid, et vältida mee omadusest (kristalliseerumine) tekkivat kahju mesilastele. Mesilaste korjatud mesi sisaldab õietolmuterakesi, mis põhjustab ka inimestel mee vastu allergiat. Suhkrusöödas puudub valguline komponent, mis mees on õietolmu näol alati olemas. Valgulise söödakomponendi puudumine viib selleni, et suhkrusöödal talvitunud mesilane kaotab

kevadeks oma kehakaalust ligi 40%, samal ajal kui naturaalsel meel talvitunud mesilaste kehakaalu vähenemine on ainult 2- 3% (Rohtla, 2009).

Õietolmu kogumisest tulenevate probleemide lahendamiseks on vaja teada, kuidas õietolmu kogumine võib pere arengule mõjuda. Antud töö annab ülevaate kahest õietolmukoguri tüübist: taruesine ja põhjaalune.

Töö koosneb kolmest suurest osast, esimeses osas antakse kirjanduse ülevaade mesindussektorist, mesilassidest, koguritüübidest ja õietolmu vajalikkusest mesilasperes.

Teine osa annab ülevaade materjalist ja metoodikast ning kolmas õietolmu kogurite katse tulemustest

Antud uurimustöö eesmärkideks on:

- 1) Uurida ja võrrelda õietolmukoguri mõju mesilasperele
- 2) Anda hinnang õietolmu majanduslikule perspektiivile

Hüpoteesid:

- 1) Põhjaaluse õietolmukoguri kasutamisel on õietolmu toodang suurem
- 2) Õietolmu kogumine mõjutab meetoodangut negatiivselt

Avaldan tänu OÜ Sumisejad ettevõttele, kes lubas antud katset läbi viia. Tänan käesoleva töö juhendajat Indrek Kerest asjatundlike nõuannete eest.

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1 Eesti mesindussektori ülevaade

Mesilasperede ja mesinike arvu kohta kogub statistikaamet andmeid nii põllumajanduslikelt majapidamistelt kui ka kodumajapidamistelt.

Põllumajanduslik majapidamine – ühtse majandusliku ja tehnilise juhtimisega üksus, kus toodetakse põllumajandussaadusi või säilitatakse maad heades põllumajandus- ja keskkonnatingimustes ning

- kus on vähemalt üks hektar kasutatavat põllumajandusmaad või
- kus on alla ühe hektari kasutatavat põllumajandusmaad ja kus toodetakse põllumajandussaadusi peamiselt müügiks (Statistikaamet, PM09)

Põllumajanduslik kodumajapidamine – üksus, kus on alla ühe hektari kasutatavat põllumajandusmaad (või see puudub) ja kus toodetakse põllumajandussaadusi peamiselt oma tarbeks ning kus on vähemalt kolm mesilasperet (Statistikaamet, PM09).

Põllumajanduslikelt majapidamistelt kogutakse andmeid regulaarselt ja kodumajapidamistelt ebaregulaarselt, üldjuhul kord kümnendi jooksul (2001, 2012). Vahepealsetel aastatel kasutatakse kodumajapidamiste puhul eelmiseid olemasolevaid andmeid. Seetõttu tuleb statistikaandmeid kasutades hoolega jälgida milliseid andmeid täpsemalt analüüsitakse (Eesti mesindussektori struktuur 2015:11).

Mesilasperedega majapidamiste arv 2013. aastal Eestis oli 5469, võrreldes 2001 aastaga on see vähenenud 28 % võrra, vähenemine on toimunud enam põllumajanduslike majapidamiste arvelt. Mesilasperedega majapidamistest moodustasid kodumajapidamised 2001. aastal 37 % ning see on tõusnud 2013. aastaks 70 % -le (tabel 1). Suur osa põllumajanduslikke majapidamisi on läinud üle kodumajapidamisteks.

Tabel 1. Mesilasperedega majapidamiste arv Eestis aastatel 2001-2013 (Eesti mesindussektori struktuur 2015:11).

Mesilasperedega majapidamised Eestis	2001	2003	2005	2007	2010	2013
Põllumajanduslikke majapidamisi	4787	2494	2730	2416	2115	1650
Kodumajapidamisi*	2774	2774	2774	2774	2774	3819
Mesilasperedega majapidamisi kokku	7561	5268	5504	5190	4889	5469

Märkus: * andmed kogutud 2001 ja 2012

Mee esmatootja on kuni 15 taru või mesilasperega majapidamine või ettevõte, kus tegeletakse mesilaste pidamisega, mee võtmisega tarudest, vurritamisega ja pakendamisega mesiniku valduses. Mee esmatootjaid ettevõtteid oli Veterinaar- ja Toiduametis (VTA) 2015. aasta 20. mai seisuga registreeritud 147 (Eesti mesindussektori struktuur 2015:4).

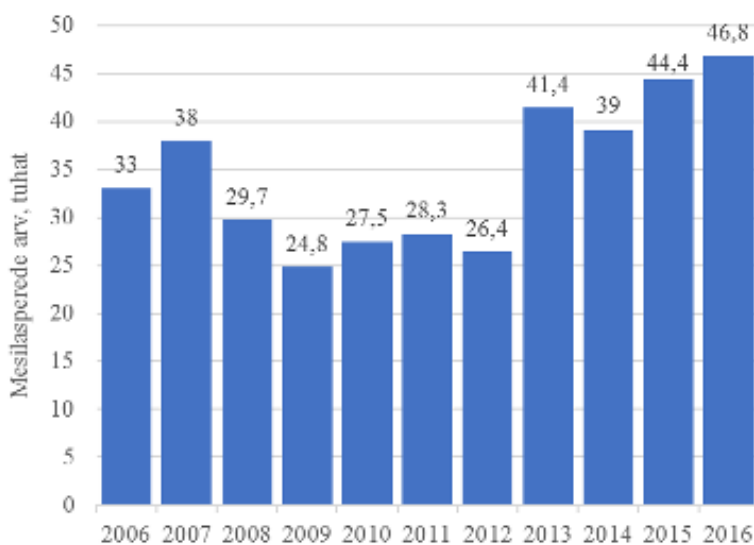
Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Ametile (PRIA)-le teatavad mesinikud mesilasperedega arvud kord aastas 1. mai seisuga. Jooksvalt muutuvad mesilasperedega ja mesilate arvud seoses mesilate hilisema lisandumise või likvideerimise registreerimisega. PRIA andmetel 2015. aasta 1. mai seisuga oli registris 1896 mesilat 20 263 mesilasperega (Eesti mesindussektori struktuur 2015:15). PRIA 2016. aasta 1. mai seisuga 25 082 mesilasperet 2533 mesilat, mesilasperedega arv on suurenenud 20% ning mesilate arv 25% võrra (PRIA 2017:8).

Hobimesinikud kasvatavad arvestuslikult 55 % mesilasperedest (tabel 2). Hobimesinik omab keskmiselt 5-6 mesilasperet. 2014. aastal oli mesilasperedega arv Statistikaameti andmetel 44 tuhat ja 2015. aastal Eesti Konjunkturi Instituut (EKI) küsitlusandmete kohaselt arvutatuna 48 tuhat. Kutselisi mesinikke, kes kasvatavad üle 150 mesilaspere arv on tõusnud 2014 aasta 5,4 tuhandelt mesilasperelt 2015. aastaks 6,7 tuhande pere peale ehk 2 %. Tootjad moodustavad kogu mesilaspere arvestusest 2014. aastal ja 2015. aastal 45 %. Mesilasperedega arvul põhinevat tasuvust on väga raske hinnata, kuna lisaks meetoodangule tuleb arvestada ka kaudselt saadud tulused, mis hobimesinikest aiapidajatel võib olla meetoodangu väärtusega samaväärne.

Tabel 2. Mesilasperede arv mesinike suurusgruppide lõikes Eestis aastatel 2014-2015 (Eesti mesindussektori struktuur 2015:13)

Mesilasperede arv		Keskmiselt mesilasperesid (tk)		Arvestuslike mesilasperesid (tuhat)			
		2014	2015	2014	%	2015	%
Kutselised mesinikud	≥150	319	394	5,4	12	6,7	14
Suurtootjad	100..149	119	126	1,5	4	1,6	3
Keskmiised tootjad	25..99	46	49	6,9	16	7,4	15
Väiketootjad	10..24	15	14	5,8	13	5,7	12
Hobimesinikud	<10	5	5,4	24	55	26	55
Kokku				44	100	48	100
sh tootjad kokku				20	45	21	45

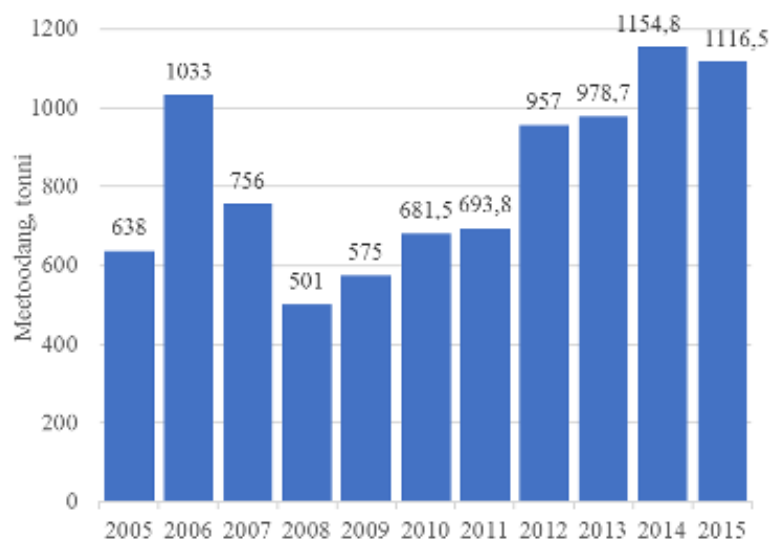
Statistikaamet kogub andmeid ühe mesindusperioodi kohta ehk 12 kuud. Erandina esineb perioodi 1. juuli 2006 - 30. september 2007 andmed, mis ei ole võrreldavad ülejäänud perioodide andmetega, sest perioodi pikkus on 15 kuud, neid andmeid võidakse täpsustada (Statistikaamet, PM09). Statistikaameti andmete põhjal 2005-2016 aastal on viimase kolme aasta jooksul mesilasperede arv tõusnud. Suurim mesilasperede arv oli 2016. aastal 46,8 tuhat mesilasperet, kõige madalam 2009. aastal 24,8 tuhat peret (joonis 1.). Viimasel kahel aastal on mesilasperede arvu suurenemise tinginud kutseliste mesinike mesilasperede arvu kasv. Kümne aasta (2006-2016) keskmine mesilasperede arv 34,5 tuhat.



Joonis 1. Mesilasperede arv (seisuga 30 september 2016) (Statistikaamet, PM09)

Statistikaameti andmetel toodeti Eestis 2015. aastal 1116,5 tonni mett (joonis 2.). Eelneval 2014. aastal saavutati Eestis alates 1980. aastast suurim meetoodang 1154,8 tonni. Meetoodangu varieeruvust mõjutavad ühe asjaolu või asjaolude kokkusattumised, üheks suurimaks mõjutajaks on ilmastik, mis mõjutab nii korjetaimede nektarieritust kui ka mesilaste korjelendu. Kümne aasta (2005-2015) madalaim meetoodang oli 2008. aastal 501 tonni, selle põhjustas mesilasperede arvu langus 2009.aastaga võrreldes pea 10 000 pere võrra.

EKI andmetel toodeti põllumajanduslikes majapidamistes 2014. aastal 753 tonni, ehk kaks kolmandikku (65%) ja põllumajanduslikes kodumajapidamistes 401 tonni, ehk kolmandik (35%) kogutoodangust. Eestis tegutses 2014. aastal 27 mahemesinikku, kes kasvasid 1737 mahemesilasperet. Mahemett toodeti Eestis 2014. aastal 45 tonni, ehk ligi 4% kogu meetoodangust (Eesti mesindussektori struktuur 2015:17).

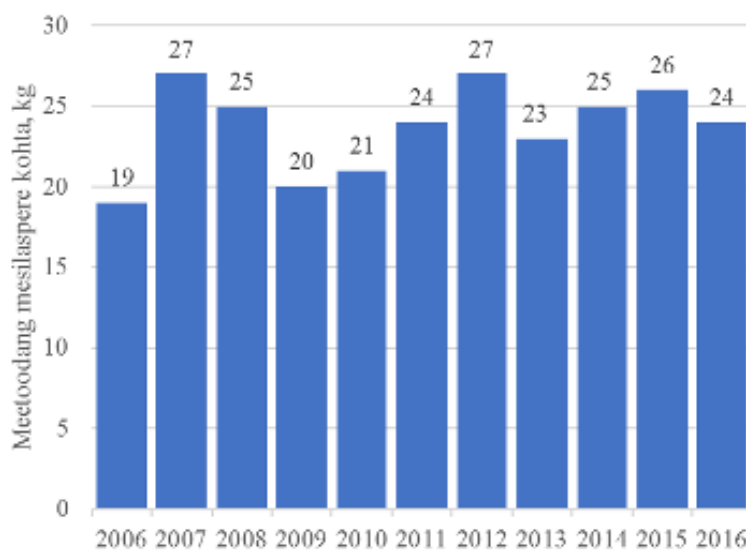


Joonis 2. Meetoodang Eestis aastatel 2005-2015 (seisuga 30 september 2016) (Statistikaamet, PM29)

Statistikaameti andmetel oli Eesti suurim keskmine meetoodang pere kohta 2007. ja 2012. aastal, siis saadi keskmiselt 27 kg mett (joonis 3.). Madalaim meetoodang Eestis 19 kg keskmiselt pere kohta oli 2006 aastal.

EKI andmetel saaid kõige suuremat keskmist toodangut 32 kg pere kohta 2015.aastal kutselised mesinikud ning madalaimat keskmist toodangut alla kümne perega hobimesinikud, kus pere kohta saadi 14 kg mett (Eesti mesindussektori struktuur 2015:16). Kõrgete meetoodangute saamine eeldab suurte teadmiste ja kogemuste hulka, lisaks ka vajaliku inventari. Suurte toodangute saamine hakkab pihta õigest taru valikust, tänapäeval kasutatakse korpustarusi, mis võimaldavad lamavtarust rohkem laiendamise võimalust. Suurem pesaruum annab mesilasemale rohkem ruumi munemiseks ning seeläbi kasvab töomesilaste hulk peres ja lõpuks ka meetoodang.

Korpustarudes laiendatakse pesa teistmoodi. Korpustarusid on väga erinevaid, raamide arvu poolest 8-12 tk. Kasutatakse ka erineva suurusega raame Langstroth ja Warrar. (Rohtla, 2007:34).



Joonis 3. Keskmise meetoodang ühelt mesilasperelt (seisuga 30 september 2016) Eestis aastatel 2005-2015 (Statistikaamet, PM29)

EKI küsitlusele vastanud müüsid 2015. aastal mett tarbijale omast kodust või müügipunktist keskmiselt hinnaga 6.61 €/kg ja otse tarbijale turul, laadal või üritusel keskmiselt hinnaga 7.24 €/kg. Kaubandusele või toitlustajale mett müües oli hind madalam, 2015. aastal keskmiselt 5.87 €/kg ja 5.33 €/kg. Hulgikaubandusele ja pakendajale müüsid mesinikud 2015. aastal mett keskmiselt hinnaga 4.43 €/kg ja 4.38 €/kg.

Võrreldes 2012. aastaga on mesinike keskmised meemüügi hinnad tõusnud tarbijale müügil kümnendiku ja pakendajale müügil viiendiku võrra ning kaubandusele müügil jäänud samale tasemele (Eesti mesindussektori struktuur 2015:36).

1.2 Mesilasrassid

Eesti tuntumad rassid on: kohalik tumemesilane (*Apis mellifera mellifera*), kraini mesilane (*Apis mellifera carnica*), itaalia mesilane (*Apis mellifera ligustica*). Kasutatakse ka inimese poolt aretatud buckfasti ristanud mesilastõugu.

Eesti tumemesilane on tumedat värvi, laia keha ja tõmbi tagakehaga (pilt 1.). Kolmanda tagakeha lüli seljalooke laius on keskmiselt 5 mm. Jalad on lühikesed. Tagakeha seljaloogitel on kitsad, kuid pika karvastikuga karvavööd. Esitiiva pikkus on keskmiselt 9,7 mm, laius 3,2 mm (Nõmmisto, 2009:1)



Pilt 1. Tumemesilane (Foto: <http://bugguide.net/node/view/1127278/bgimage>, 11.05.2017).

Ööpäevase töölise kehamass on keskmiselt 110 mg, viljastamata ema kehamass 190 mg, viljastunult 210 mg. Ema munevus ööpäevas on 1500...2000 muna. Meekaaretis on hele, kuna mee ja kärjekaane alla jääb õhk (Nõmmisto, 2010:5-6).

Iseloomult agressiivsed ja ärrituvad pere läbivaatlusel kiiresti. Ema poeb nurkadesse peitu ning mesilased jooksevad raami alla äärde kokku, mis põhjustab haudme mahajahtumist. Laisad uute korjeallikate otsijad, käiakse veel mitu päeva seda kontrollimas, enne kui hakatakse otsima uut allikat, mistõttu nende meetoodang on väiksem kui teistel mesilasrassidel. Headeks omadusteks on vähene sülemistung, kohastunud liblikõieliste korjele, v.a punane ristik (Nõmmisto, 2010:6-7).

Kraini mesilane keskmise suurusega, saleda tagakehaga, kolme keskmise kuni laia valkjashalli karvavööndiga hall mesilane (Talts, 1971 :107).

Kraini mesilased kuuluvad hallide mesilaste hulka (pilt 2.). Töomesilaste tagakehal on 3 keskmist kuni laia valkjashalli seljaloiget (karvavööd). Mõnel mesilasel esineb ka 1–2 kitsast kollakat või pruunikat viirgu, mistõttu temast võib jääda kollakashall üldmulje. Leskede turjavärvus on kas hall või tumehall(Lauge, 2012:29).

Kraini mesilasemad on keskmise suurusega kuni suured (viljastamata mesilasema 185 mg, viljastatult 205 mg) ja võrdlemisi pika elueaga (3–4 aastat). Värvus kõigub helehallist kuni mustani. Mesilasema munevus munemise kõrgperioodil on 1700...2000 muna ööpäeva (Lauge, 2012:29).



Pilt 2. Kraini emamesilane (Foto:Janek Saarepuu) (Lauge, 2012:29)

Iseloomult on kraini mesilased rahulikud ja vagurad. Pere läbivaatamisel jäävad mesilased ja ema rahulikult kärgedele. Tarust väljavõetud kargi katavad mesilased ühtlaselt. Kraini mesilased orienteeruvad looduses hästi, nad eksivad harva teistesse peredesse (Lauge, 2012:29).

Kiire ja varane kiire areng on heaks omaduseks, mistõttu sobivad nad kevadisele ja varasuvisele korjemaale. Nad otsivad agaralt uusi saagiallikaid ja lülituvad kiiresti uutele toiduallikatele. Iseloomulik on neile hommikune varane ja õhtul hiline tarust väljalend (Nõmmisto, 2009:7).

Itaalia mesilane on keskmise suurusega, pika keha ja saledate jalgadega (pilt 3.). Tagakeha üks või kolm seljaloiget on kollased, tagakeha tipp on tume. Tagakeha on teravnev, karvavööd on keskmise laiusaga või laiad, karvastik on viiendal seljalookel lühike ja kollakas. Tagakeha kolmanda seljalooke laius on 4,8 mm, esitiiva pikkus on keskmiselt 9,5 mm, laius 4,1 mm, mis tagab neile hea lennuvõime (Nõmmisto, 2010:8).



Pilt 3. Itaalia mesilase mesilasema ning töomesilased (Foto: Sirli Sarv)

Ööpäevane tööline kaalub 115 mg, viljastamata ema kaalub 190 mg, viljastunult 210 mg. Ema ööpäevane munevus on 2000...2500 muna. ööpäevas. Mesilasemad munevad hästi kahel esimesel eluaastal. Ema 2.–3. eluaastal vahetavad mesilased ta salajase emavahetusega tihti välja (Lauge, 2012:32).

Iseloomult on nad rahulikud ja püsivad kargedel pesa läbivaatusel, ema jätkab isegi tarust väljavõetud kärjel munemist. Uute korjeallikate otsimisel ja saagi hankimisel võõrastest tarudest on nad väga leidlikud. Nende sülemlemistung on väike, kevadine haudme areng varane ja jätkub sügisel hilja. Itaalia mesilasemade munemisevõime on väga suur, isegi korjevaesel ajal jätkab ema munemist, nii et töölised kannavad hukkunud hauet tarust välja, aga ema muneb edasi (Nõmmisto, 2010:9).

Üks nende suur pahe on eksimine võõrastesse peredesse, mis on ilmselt seotud nende vargus- ja röövimishimuga. Nõrkadelt peredelt röövitakse kogu mesi ja ema tapetakse. Sagedase võõrastesse peredesse eksimise tõttu on nad haiguste edasikandjad. Itaalia mesilased ei sobi koospidamiseks kraini ja tumemesilastega (Nõmmisto,2010:9).

Buckfasti tõug põhineb peamiselt itaalia rassil ja on kunstliku aretustöö tulemus. Esineb värvi ja suuruse osas varieeruvust (pilt 4.) Suuruselt sarnaneb itaalia mesilasega, värvus varieerub helepruunist tumepruunini. Munemisvõime kuni 3000 muna ööpäevas (Vabar, 2012:3).



Pilt 4. Buckfasti mesilasema (punane liin) (Foto: Aimar Lauge) (Lauge, 2012:35)

Buckfasti mesilased on rahulikud ja püsivad hästi tarust väljavõtud kärgedel, on suhteliselt sülemlemiskained. Buckfasti pere on kiire arenguga. Tarud tuleb paigutada suhteliselt kaugele üksteisest, kuna neil mesilastel on halb orienteerumisvõime ja nad eksivad kergesti võõrasse tarru, kalduvad varastama. Ema ei katkesta munemist ka korjevaesel ajal (Nõmmisto,2010:10), mistõttu pere võib nälga surra.

Mesilasrasside ülevaade aitab valida sobiliku rassi või tõugu mesilasi vastavalt korjebaasile (tabel 3.). Korjebaasi kõrge meeproduktiivsuse võib jääda kättesaamatuks tänu mesilaste ehituslikule erinevusele, milleks üheks määrajaks on iminoka pikkus.

Tabel 3. Mesilaste võrdlustabel (Nõmmisto 2009:10)

Tunnused	Tumemesilased	Karaini mesilased	Itaalia mesilased	Buckfasti mesilased
Iminoka pikkus, mm	5,9-6,4	6,4-7,0	6,4-7,0	-
Munemisvõime korjebaasel perioodil	ei mune	ei mune	muneb	muneb
Orienteerumisvõime	halb	hea	hea	-
Parim korjeperiood	suvine ja hilissuvine korje	kevadine ja varassuvine korjeperiood	soojad suve ilmad, kanarbikukorje	kevadine ja suvine korje

1.3 Õietolmukoguri tüübid

Õisi külastades jäävad õietolmuterad mesilase kehal olevate karvade külge, kust need kokku kogutakse, niisutatakse süljenäärme nõrega ja tehakse õietolmutombud, mis paigutatakse tarru viimiseks tagajalgade küljes olevatesse suirakorvikestesse (Riis, 2015:13).

Õietolmutombukese kaal on 0,1...0,2 mg. Pessa toodud õietolmutombukesed lükatakse kärjekannu, niisutatakse nektari või meega ja tambitakse kinni (Talts, 1971 :24). Peale piimhapelist käärimist saab sellest suur.

Õietolmukogur on seade, mille abil eemaldatakse mesilaste tagajalgade küljest õietolmutombukesed. Lihtne õietolmukogur koosneb korpusest, õietolmuharjadest, võrkkaanest ja kogumiskastist. Õietolmuharjad võivad olla erineva kujuga lisaks ümmargusele ning kolmnurksele on lisandunud nelinurkne. Õietolmukoguri harjade avade läbimõõdud võivad teadud määral erineda.

1.3.1 Taruesine õietolmukogur

Taruesine õietolmukogur asetatakse õietolmu kogumiseks taru ette (pilt 5.) , lamavtarude puhul vahetatakse välja lennulaud, mille asemele kogur paigaldatakse. Taruesist õietolmu kogurit on lihtsam paigalda tarudele, mille esisein on sirge. Korpustarude puhul tuleb kasutada puidust või plastmassist üleminekut. Koguri kinnitamiseks taru külge on erinevaid lahendusi, üks lihtsamaid on kasutada naelu, mis lüüakse taru esiseina sisse. Teiseks võimaluseks on kasutada nõõri või kummi, mis seotakse ümber taru. Taruesise õietolmukoguri põhi jääb ka uueks lennulauaks. Õietolmuharjade kujusid on erinevaid, kõige laiemalt on levinud ümmargused ning kolmnurksed. Enamasti on õietolmuharjad valmistatud plastikust või metallist. Õietolmu harjad on võimalik seada kahte asendisse. Avatud asend, õietolmuharjad üleval, võimaldab mesilastel harjuda koguriga, selle perioodi pikkus on reeglina 2-3 päeva. Samuti on võimalik avatud asendit kasutada

korjevaesel perioodil, mil õietolmu ei koguta. Korjeasendis õietolmukoguri puhul läbivad mesilased õietolmuharjade avavused, kust end läbi surudes eemaldub õietolm jalgadelt ning kukub läbi võrkkaane kogumiskasti. Kogumiskastil peavad olema ventileerimiseks pilud, et vältida õietolmu riknema või hallitama minekut. Kogumiskast on eemaldatav taru ettepoole.



Pilt 5. Taruesine õietolmukogur korpustaru ees (Foto: Ats Papagoi)

1.3.2 Põhjaalune õietolmu kogur

Põhjaalust õietolmukogurit kasutatakse rohkem korpustarude puhul (pilt6.). Kogur vahetab välja korpustaru kõige alumise osa ehk taru põhja, mis on korpustaru puhul ka lennulauaks. Põhjaalused õietolmukogurid võivad olla nii puidust kui plastmassist. Õietolmukoguri korpus ka polüsteroonist. Korpustaru põhja vahetamise jaoks tuleb eelnevalt eemaldada nii haudmekorpus, kui ka meekorpused, peale õietolmu korjeperioodi lõppu tuleb tegevust korrata ja õige taru põhi tagasi panna. Põhjaalusel õietolmu koguril paiknevad õietolmuharjad horisontaalselt, see tähendab, et mesilased peavad tarusse pääsemiseks ülespoole liikuma. Õietolmuharjad paiknevad koguri keskosas, et õietolm kogumiskasti ühtlasemalt jaotuks. Kogumiskast on täis pikki pilusid ventileerimise eesmärgil. Õietolmu kogumiskast eemaldatakse taru tahapoole. Tarust lahkumiseks ronivad mesilased põhjaaluse õietolmukoguri õietolmuharja peale ning kasutavad torudest väljalennu avasid.



Pilt 6. Põhjaalune õietolmukogur korpustarul (Foto: Ats Papagoi)

1.4 Kokkuvõtvalt õietolmukoguri tüüpidest

Erinevad õietolmukoguri tüübid on oma ülesande poolest suhteliselt sarnased. Mesilane peab õietolmu korjelt tulles läbima taru ette või taru alla asetatud koguri.

Taru esise õietolmukoguri miinusteks on:

- 1) Õietolmu kogumiseks peab kogumiskasti eemaldama taru eest, selline tegevus ärritab mesilasi
- 2) Mesilased kogunevad õietolmu kogumiskasti külge, mistõttu on seda keerulisem eemaldada
- 3) Niiskete ja vihmaste ilmadega on kogumiskastil asetsev võre mesilaste poolt õietolmutombukestega kinni tambitud, mistõttu õietolm ei jõua enam kogumiskasti

Taruesise õietolmukoguri plussiks on:

- 1) Võimalus korjevaesel perioodil on õietolmuharjad avatud olekusse tõsta
- 2) Kogurit lihtne paigaldada ning eemaldada
- 3) Ehituselt universaalne sobides nii korpustarudele (peale vaheplaadi lisamis) kui ka lamavtarudele

Põhjaaluse õietolmukoguri miinusteks on:

- 1) Aeganõudev paigaldamine. Olukorda on võimalik leevendada ajastades pere läbivaatuse aeg õietolmukoguri paigaldamisega samale ajale
- 2) Põhjaalusele õietolmukogurile on sipelgatel parem ligipääs
- 3) Põhjaalune õietolmukogur on kogu kogumisperioodi kogumis asendis
- 4) Saab kasutada ainult korpustarude puhul

Põhjaaluse õietolmukoguri plussi:

- 1) Kogumiskasti tühjendamine toimub taru tagant.
- 2) Õietolmu kogumiskast paikneb ilmastikuolude eest peidus
- 3) Võimalik koguda üle päeva

Koguritüübi lõpliku otsuse tegemist mesinikule mõjutavad veel hind(põhjaalune kogur on kallim), olemasolev tarutüüp (korpustaru või tavaline Eesti taru) ja ajakulu.

1.5 Õietolmu vajalikkus mesilasperele

Haudme arenemiseks on tingimata tarvilik valk, mis saadakse õietolmust. Õietolmus on lisaks veel lipiide, vitamiine ja mineraale, mis on olulised vastsete kasvatamiseks (Nicolson, 2011).

Õietolmus ja suiras sisalduvad valkained ja rasvad on vajalikud uute keharakkude ülesehitamiseks ja organismis varude moodustumiseks (Riis, 2015:9).

Valgu kogusest sõltub mesilaspere tugevus, kui valk pole kättesaadav kannatavad kõigepealt vaglad. Vaklade nõrga toitumuse vältimiseks jäetakse osad valglad toiduta, et allesjäänud vaglad oleksid tugevad (Brodschneider & Crailsheim, 2010).

Õietolmu koguvad mesilased kõige rohkem perede kasvamise kõrgperioodil maist juunini ja samuti sügisel talveks valmistumisel. Kevadel Kreekas korjatud õietolmus on valgu sisaldus 20-24,7 %, suvel 15,1-19,9 % ja sügisel 19,3-23,1%. Mesilased on valivad korjetaimestiku suhtes, kui valgu sisaldus on liiga madal siis korjatakse selle perekonna esindajat vähem või üldse mitte. 46 perekonnast 14 olid nii hea proteiini sisaldusega, mis moodustas 88,8 % mesilastele kättesaadavast proteiini koguhulgast (Liolios et al., 2015).

Mesilaspere suurus mängib rolli nende korjekäitumises, suur 35 000töomesilasega mesilaspere käitub mee ja õietolmukorjel erinevalt kui väike 10 000 töomesilasega pere. Mesilasperes määrab mesilaste arvukus pere käitumist, väiksem mesilaspere tegeleb rohkem pere arenguga ning suunab rohkem töomesilasi õietolmu korjele - 39 % pere mesilaste hulgast, suurem mesilaspere seevastu ainult 19% töomesilaste arvust. Töomesilased käituvad individuaalselt erinevalt, kus suurem mesilaspere kulutab korjele 1666,7+-126,4 sekundit ja väike 1210,8+- 157,6 sekundit. Suurema pere töomesilane on võimeline taru tooma 19,2+-1,0 µl nektari ja väike 14,6+-0,8µl.

Nende tulemuste põhjal saab väita, et suurem mesilaspere sunnib oma töomesilasi kaugemale ja suuremaid koguseid tooma. Mesilaspere käitub vastavalt enda suurusele ning korjekäitumine seeläbi muutub (Eckert, Winston, & Ydenberg, 1994).

Mesilaspered varuvad talveks õietolmu, et mesilaspere saaks kevadel areneda. Mõnede aastate puhul ei ole veel kevadel selleks perioodiks korjetaimed õitsema hakanud. Mesilaspered, kellel on suuremad õietolmu varud talveks, arenevad kevadel kiiremini ja toodavad rohkem mett esimesel nektari korjel (Irene, Peter, & Anton, 2005).

Üks vagel vajab keskmiselt arenguks 27- 37,5 mg valku (125-187 mg õietolmu), töomesilane 3,4 – 4,3 mg päevas (Hrassnigg & Crailsheim, 2005).

Kümne raamiline pere tarbib aastas kokku 13,4-17,8 kg õietolmu (Schmickl & Crailsheim, 2002).

2. MATERJAL JA METOODIKA

2.1 Katse ülevaade ja metoodika

Andmed kogututi OÜ Sumisejad mesilatest. OÜ Sumisejad tegeleb mesindussaaduste tootmise ja turustamisega. Põhitegevus on mesindussaaduste tootmine (mesi, õietolm, taruvaik, vaha) ning turustamine.

Katsegrupid asuvad Valgemaal Õru ja Tõlliste vallas. Grupid koostati: 5 ilma kogurita tarust (kontroll), 5 põhjaaluse koguriga tarust ja 5 taruesise koguriga tarust (tabel 4.).

Kajaja grupp	Väike-Make grupp	Lehiste grupp
Taru nr.		
71	55	37
70*	92*	94*
74**	20**	7**
77	16	56
82*	52*	98*
80**	62**	38**
79	53	23
69*	124*	58*
78**	13**	95**
76	54	114
84*	15*	109*
81**	63**	96**
73	21	66
47*	18*	59*
68**	65**	2**

*Põhjaalune õietolmukogur

**Taru esine õietolmukogur

Tabel 4. OÜ Sumisejad mesilasgrupid

Kahekilomeetrilise korjeraadiuse ning 12,56 km² korjebaasi pindalaga gruppidest omavad omavahelist kokkupuudet Väike-Make ja Lehiste grupp (joonis 4.).

Mesilagruppide korjebaasi moodustavad nii metsad, lageraie langid, looduslikud rohumaad kui põllumajanduslikus kasutuses olevad maad.

Väike- Make grupp: XY: 6422602.8, 626001.8 (Kaardirakendus X-GIS)

Kajaja grupp: XY: 6415232.5, 626668.1 (Kaardirakendus X-GIS)

Lehiste grupp: XY: 6420169.7, 625161.6 (Kaardirakendus X-GIS)



Joonis 4. Kahe kilomeetrilise lennuraadiusega mesilaspere korjemaad (Kaardirakendus X-GIS)

2.2 Õietolmu proovid

Õietolmuproovid koguti kasutades taruesist õietolmukogurit õietolmuharjade läbimõõduga 5 mm ja põhjaalust õietolmuharijad 4,5 mm x 4,5 mm. Õietolmu proovide kogumisperiood oli 9. maist 4. juunini 2016. aastal. Õietolmukogurid asetati tarude ette või alla 8.mai õhtul. Taruesine õietolmukogur asetati kohe kogumisasendisse, et ei tekiks erinevust, kuigi esisel koguril on ette nähtud harjumise aeg 2-3 päeva, mil tolmuharjad on tõstetud üles ning mesilased saavad vabalt tarru sisse ja välja käia. Proovid koguti igapäevaselt peale kella 20.00 kui mesilased on korje lõpetanud.

Proovide kogumiseks taru juures kasutati 1 kg suuruseid anumaid, mis tähistati grupi ja taru numbriga, need omakorda asetati transpordiks suurde plastikust kasti.

Proovid transporditi OÜ Sumisejad tootmishoonesse, kus proovid asetati kuivatuskappi restile, mis kadude vältimiseks on kaetud riidega. Õietolmukiht puistati 1,5-2 cm paksuselt, et õhk saaks ühtlaselt läbi kihi käia. Proovide asukoht kuivatusrestil tähistati taru numbril. Õietolmu kuivatati 40°C juures 24 tundi. Õietolmu niiskusesisaldus jääb 6-9% vahele ning säilitati minigripi kottides. Sulguriga minigripi kottides olevad proovid viidi edasiseks analüüsiks Eesti Maaülikooli laborisse. Proovid kaaluti täppiskaaluga KERN 440-35A täpsusega 0,01 grammi.

2.3 Mesilaste korjebaasi analüüs

Korjemaal esinevate taimede liikide analüüsiks on kogutud õietolmuproovide seast võetud järgnevad proovid: Väike-Make grupp tarud nr. 52 ja 15; Kajaja grupp tarud nr. 70 ja 84 ning Lehiste grupp tarud nr. 98 ja 94. Proovide valikult on lähtunud koguri tüübist. Korjepäevadest analüüsiti kolme päeva: 09.05, 22.05 ja 04.06. Igast õietolmukotist võeti keskmine proov ning asetati eraldi tähistatud Eppendorffi katsutitesse. Õietolmutombukesed pandi 2-ml Eppendorffi tuubidesse ja lisati 1 ml 99,6% äädikhapet. Proovid asetati ventileeritavasse kambrisse 24 tunniks seisma, et õietolmu tombukesed jõuaksid laguneda. Nii lahustub mesilaste sülg ning õietolmu kattev pealiskih. 24 tunni möödudes proove loksutati ning asetati Eppendorffi mini spin aparati 15 minutiks (15000 pööret). Peale tsentrifuugimist valati üleliigne äädikhappelahus proovist välja (1 ml). Loputamiseks lisati destilleeritud vett (1 ml) ning asetati uuesti Eppendorffi mini spinni. Proov säilitati destilleeritud vees (1 ml) kuni valgusmikroskoobi all uurimiseni. Valgusmikroskoobi 40x suurenduse all loendati kokku 200 õietolmu tera. Õietolmuterad määrati sugukonna tasandil. Õietolmuterade määramisel kasutati näidisena Eesti Maaülikooli Taimekaitse osakonna poolt kogutud kogu. Õietolmuterad, mille sugukonda esineb mõned üksikud analüüsis arvesse ei võeta ehk ei ületa 0,20 % piiri.

2.4 Meetoodangu määramine

Exceli tabelis on välja toodud tegevuste loetelu iga pere ning grupi kohta (Lisa 1.). Tegevuste loetelu on kirja pandud lühendite näol. Välja on toodud igal mesilaspere läbivaatamisel tehtud tegevused. Ühe mesilaspere näitel selgitame lahti järgmised tegevused. Näiteks Kajaja grupp, pere number 70. Esimest korda külastati mesilaspere 26.märtsil, kui mesilaspere kaitse eesmärgiga võrgud maha võeti ja tarupõhjad puhastati. See on esimene asi, mida tuleb teha kui lumi on ära sulanud ja mesilasperes tegevus on hakanud pihta. Mesilasperedele on talveks võrgud ümber pandud selleks, et nügised ja linnud ei tülitaks mesilasperesid ja nad saaksid rahulikult talvituda. Järgmine kord külastati 16.aprillil mesilaspere läbivaatamiseks, kus hinnati pere suurust, talvitumist, mesilasema munemiskvaliteeti ning läbi viidi esimene ravimine, mille käigus tilgutati dosaatorsüstlaga vastavalt pere suurusele 20-30ml oblikhappelahust varroatoosi tõrjumiseks. Esimene mesilaspere laiendamine teostati 1. mail mille käigus lisati juurde korpust nii, et mesilasperel oleks ruumi areneda. Tabelis on see märgitud +10Ü, mis tähendab, et lisatud on üks korpus, mis sisaldab kümme ülesehitatud raami. 8.mail tarule pandi põhjaalune õietolmu kogur ning lisati veel üks korpus kümne ülesehitatud raamiga. Mesilaspere külastati 15.mail, kui viidi läbi korraline läbivaatus. 27.mail viidi läbi kolmas laiendus, mille käigus lisati 20 ülesehitatud raami, seega kaks korpust. 4.juunil teostati uus mesilaspere läbivaatamine, mille käigus ka õietolmukogur maha võeti. 19.juunil lisati mesilasperele kümme kärjepõhja. Kõik laiendused on nüüd tehtud, pere on arenenud kuuele korpusele. Meevõtt teostati 30.juulil, kui on mesilasperelt võeti maha kolm meekorpust. Maha võeti veel kaks korpust. Lisaks korpuste mahavõtmisele teostati ravimine ja lisati sööginõu. Pere on nüüd viimase korpuse peal ning nii läheb pere ka talvituma peale söötmist. Perede läbivaatamise intervall on 10-16 päeva, sest mesilasema areng munemisest emakupust väljumiseni on 16 päeva.

Meetoodangu kindlaks tegemisel kaalutakse meekorpused koos mee ja raamidega ning vurritamise järgselt kaaluti korpused ja tühjaks vurritatud raamid uuesti. Täis- ja tühimasside vahe on meetoodangu suurus. Vurritamiseks kasutatakse 64 raamilist radiaalvurri.

2.5 Kaubalisus

Kaubalisus analüüsiti igast koguritüübist kolmest gruppist võetud proovid. Kasutati tarusid Väike-Make grupp tarud nr. 52 ja 13; Kajaja grupp tarud nr. 80 ja 84 ning Lehist grupp tarud nr. 98 ja 2. Õietolm sõeluti 2 mm sõela abil. Sõelale jäänud kogus kaaluti KERN 440-35A kaalul täpsusega 0,01 grammi. Sõelale jäänud kogus annab kaubalisuse ehk müüdava koguse.

Mee hindadena kasutati otse tarbijale turul, laadal või üritusel keskmiselt hinnaga 7.24 €/kg. Hulgikaubandusele ja pakendajale müüsid mesinikud 2015. aastal mett keskmiselt hinnaga 4.40 €/kg.

Mesinduse kõrvalsaaduste kohta ei leitud statistilist materjali. Hinnad on võetud kümne internetist leidud ettevõtte välja müüdava õietolmu hinnast (madalaim ja kõrgeim), mis jääb vahemiku 20-60 €/kg, hinda mõjutavad nii pakendi suurus, materjal kui ka õietolmu päritolu.

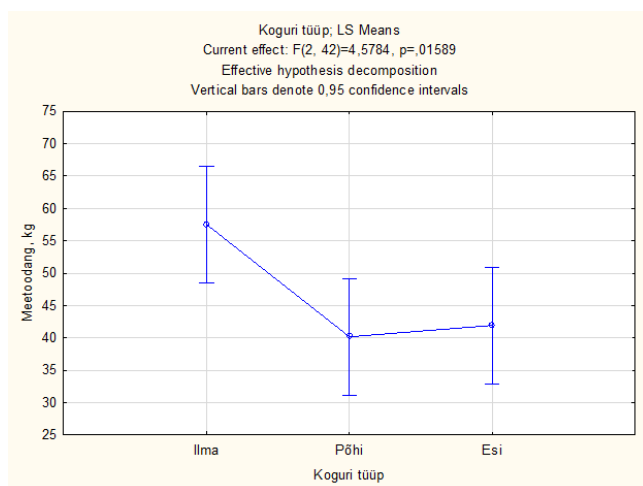
Andmete analüüsiti Microsoft Exceli programmi ning Statistica programmi kasutades

3. TULEMUSED JA ARUTELU

3.1 Õietolmu kogumise mõju meetoodangule

Eelpool mainitud õietolmu kogumine mõjutab pere käitumist. Koguriga pered suunavad rohkem mesilasi õietolmukorjele ning seeläbi nektari korje väheneb.

Õietolmukoguril on usutav mõju meetoodangule ($p=0,01589$) (joonis 4.). Õietolmukoguri tüübid omavahel statistilist erinevust ei oma. Lisaks kogurile avaldab meetoodangule mõju ka mesilasgrupp.



Joonis 4. Õietolmukoguri tüübi (taruesine ja põhjaalune mõju) meetoodangule

Kõige suurem keskmised meetoodangud on saadud Väike-Make gruppist (tabel 5.). Kõige suurem meetoodang keskmiselt pere kohta Lehistest gruppist 60,93 kg saadi ilma kogurita tarust, põhjaaluse koguriga 44,48 kg Väike-Make grupp, taruesise koguriga 59,48 kg Väike-Make grupp. Väikseim meetoodang keskmiselt pere kohta ilma kogurita (kontroll variant) Kajaja grupp 50,7 kg, põhjaalune Lehistest grupp 33,48 kg, esikoguriga Kajaja grupp 30,79 kg.

Üksikperena saadi kõige suurem toodang ilma kogurita tarust Väike-Make gruppist 94,5 kg mett pere kohta, mis on kõige madala meetoodanguga pere omast kolm korda suurem (Lisa 2.). Meetoodang mõjutab lisaks õietolmu kogumisele ka asukoht mesilagrupis, mesilaspere individuaalne tugevus.

Tabel 5. Keskmine meetoodang mesilasgrupis

Grupp	Koguri tüüp	Keskmine meetoodang (kg)
Kajaja grupp	Ilma	50,74
Lehiste grupp	Ilma	60,93
Väike-Make grupp	Ilma	60,89
Kajaja grupp	Põhi	42,59
Lehiste grupp	Põhi	33,48
Väike-Make grupp	Põhi	44,48
Kajaja grupp	Esi	30,79
Lehiste grupp	Esi	35,50
Väike-Make grupp	Esi	59,48

3.2 Õietolmu koguri mõju õietolmu toodanguproduktiivsusele

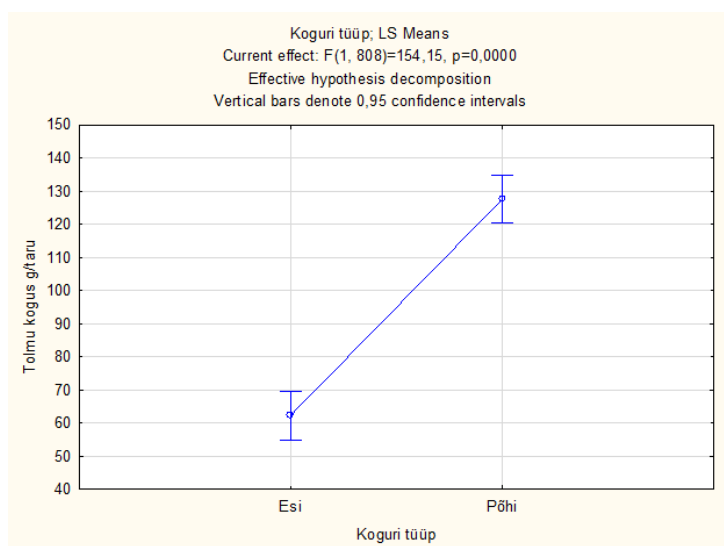
Ükski õietolmukogur ei kogu 100 % tarru toodavast õietolmust. Õietolmukogurid suudavad koguda tarru toodud õietolmust 10-35 %. Maksimaalne kogus õietolmu on saadud koguriga, mis kogub 25 % tarru minevast kogusest. Mesilasperelt on võimalik saada 5,6 kuni 222 kg õietolmu aastas (Irene et al., 2005). (Irene et al., 2005).

Kõige suurem toodang pere kohta kogumisperioodil 9. maist 4. juunini 2016. aastal saadi Väike-Make grupist nr. 124-5,11 kg.

Ühe päeva jooksul kogutav õietolmukogus keskmiselt g/taru kohta kasutades erinevaid õietolmukogureid on usutavalt erinev ($p=0,000$) (joonis 5.). Toodanguid, mis ületasid 400 g/taru kohta päevas esines kuus: 24.mai, 25.mai, 28.mai, 29.mai, 30.mai, 31.mai. Kõik suured toodangud olid saadud põhjaaluse õietolmukoguriga. Kõrgeim õietolmu toodang oli Väike-Make grupi perel nr. 124.- 429 g (Lisa 3.). Taruesise õietolmukoguri maksimaalne toodang 205,68 g päevas 25.mai Lehiste grupp taru nr. 95.

Kogurite toodangu vahe tuleneb nende ehituslikule iseärasustele. Põhjaaluse õietolmukoguri õietolmuharjad on kitsamad 4,5 mm x 4,5 mm kahekihiliselt 1 cm vahega, mistõttu saadakse mesilaste küljest rohkem tolmu kätte. Lisaks toimub põhjaaluse õietolmukoguri puhul väljumine teiste avade kaudu kui taru sisenemine, tänu millele ei sega väljuv mesilane sissetulevat.

Osadelt korjetaimedelt võib jääda nektar ja õietolm kogumata, kuna õitsemisperioodil on ilmastik mesilastele lennutegevuse jaoks ebasoodne, Mesilastele soodsad tuulevaiksed, päikesepaistelised ilmad, mil õhutemperatuur on vahemikus 16...25 °C . Kui temperatuur langeb alla 10 °C, ei lenda mesilased tarust välja. Lennutegevust ei soodusta ka üle 30 °C õhutemperatuur (Riis, 2015:7).



Joonis 5. Õietolmukogus keskmiselt taru kohta esi ja põhjakoguri tüübil.

Õietolmu kogumise perioodi jooksul esines ka päevi, kus koguti 0 g/taru kohta päevasid 26.mai ja 17.mai . 26-ndal mail esines 0 g/taru kohta toodangut ainult taruesistel koguritel ning 17. mai jäid suuremalt jaolt tühjaks põhjaalused kogurid. Taruesiseid tühje õietolmukogureid esines kõigis kolmes grupis aga tühje põhjaaluseid esines kõige rohkem Lehistes grupis 7-st tühjast kuus, üks Väike-Make grupist. Selline mesilaskäitumine on tingitud ilmast. Keskkonnaagentuuri andmetel oli keskmine õhutemperatuur Valga maakonnas 17. mail 10,1 °C ja 3,5 mm sademeid. Sama seos esines ka 26 -ndal ,keskmine õhutemperatuur langes 12,2 °C-ni aga sademeid antud päeval ei esinenud.

3.3 Korjebaasi analüüs

Arusaamine milliseid taimi meemesilased külastavad, annab tulevikus võimaluse puudu olevaid taimi ise kasvatada. Walesi rahvuslikus botaanikaaias õitses aprillis ja mais 437 erinevat perekonda taimi aga mesilased külastasid neist ainult 11 % - 39 taime liiki. (De Vere et al., 2017).

Üksteisega õite, õisikute või viljade poolest sarnased taimed on koondatud sugukondadesse (Riis, 2015:15).

Mesilased korjavad õietolmu ja nektarit erinevate sugukondade esindajatelt: roosõielised, liblikõielised, sarikalised, ristõielised, pajulised (tabel 6.). Mesilaste korjekäitumine muutub vastavalt korjetaimede õitsemisaegadele. 2016. aasta 9.mail korjasid mesilased kõige rohkem pajuliste sugukonna esindajate õietolmu. Kõikide mesilasgruppide puhul ületas pajuliste osakaal korjetaimestikus 70 % piiri. Pajulised on mai alguses väga olulised õietolmu allikad. Eestis leidub rohkelt paju liike, kuid üks põhilisi on raagremmelgas (*Salix cáprea*).

Mai alguseks on mesilasema alustanud juba tarus munemist ning uued tulevased töomesilaste vaglad vajavad valgulist sööta. Korjetaimestik 22. mail iseloomustab pajuliste sugukonna vähenemine ning korvõieliste sugukonna osakaalu kasvu. Korvõieliste üks harilikum ning laialt levinum esindajaid on harilik võilill (*Taraxacum officinale*). Kõige suurem korvõieliste osakaalu kasv korjetaimestikust 22. mail oli peredel nr. 52 ja nr.98 tõustes 0 % pealt 58 % , 50 . Kuna need pered asuvad gruppides,kelle korjealad kattuvad omavahel suurel määral võib esineda seos, et korjetaimeks võib olla ühe ja sama sugukonna esindaja.

Veel suurem muutus korjetaimestiku muutuse osas on toimunud 4. juuni, kui valdava osa korjetaimestikust moodustavad ristõieliste ja liblikõieliste sugukondade esindajad. Kuna antud piirkonnas asuvad ka suured põllumassiivid, siis ristõieliste põhiliseks esindajaks saab pidada rapsi (*Brassica napus l. var. Oleifera*) täpsemalt oli antud aastal talirapsi.

Raps on väga konkurentsivõimeline korjetaim samaaegselt õisevate muude sugukonna esindajatega võrreldes (Balfour & Ratnieks, 2017).

Õietolm on kuld kollase värvusega. Kõikide perede puhul ulatusis korjetaimestiku osakaalus ristõielised üle 70 %. Väike-Make grupi puhul isegi 90 % piiri. Väike-Make grupp asub talirapsi põllust 300-350 meetri kaugusel ning seega on see neile üks lähedamaid korjetaimi.

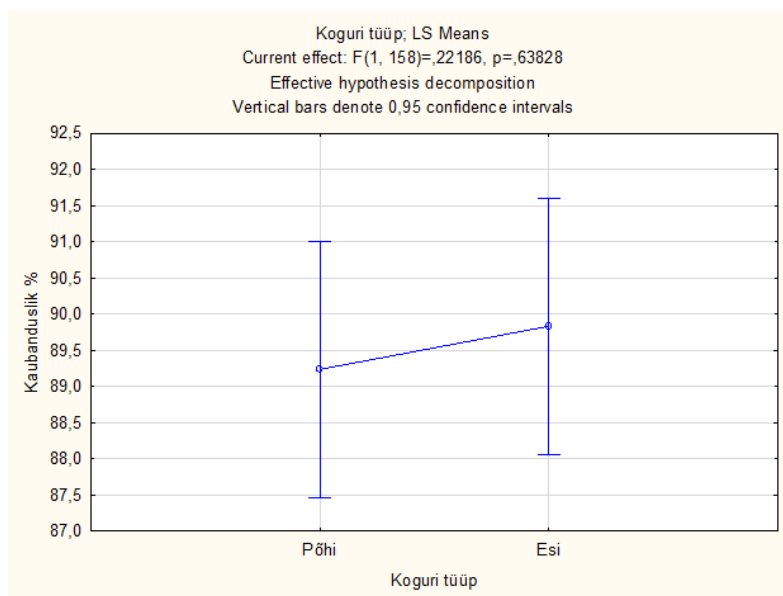
Tabel 6. Mesila gruppide korjebaas (sugukond,%)

Mesila grupp	Taru nr.	Kuupäev 09.05.2016					
		Sugukond, %					
		Roosõielised	Liblikõielised	Sarikalised	Ristõielised	Korvõielised	Pajulised
Väike-make grupp	52	12	x	x	18	x	70
	15	5	5	x	8	9	73
Lehiste grupp	98	4	x	x	18	x	78
	94	4	x	x	8	13	75
Kajaja grupp	84	7	x	x	15	5	73
	70	10	2	x	3	11	74
		Kuupäev 22.05.2016					
Väike-make grupp	52	0,6	x	8,4	x	58	33
	15	0,6	x	13,4	x	44	42
Lehiste grupp	98	0,25	x	2,75	x	50	47
	94	x	x	4	x	53	43
Kajaja grupp	84	8	x	6,65	x	22	71
	70	0,2	x	5,8	x	31	63
		Kuupäev 04.06.2016					
Väike-make grupp	52	x	7	x	93	x	x
	15	x	24	x	76	x	x
Lehiste grupp	98	x	26	x	74	x	x
	94	x	22	x	78	x	x
Kajaja grupp	84	0,2	28,8	x	71	x	x
	70	x	26	2	72	x	x

3.4 Kaubanduslik õietolm

Kaubanduslik õietolm on müügikõlbulik õietolm. Õietolmu kogumisel satub kogurisse mesilaste jalgu, varroa lestadid, sipelgaid, peent tolmu ning muid lisandeid. Tarbijad on väga valivad toote väljanägemise suhtes. Suuremad õietolmuterad on pakendatult atraktiivsema välimusega. Õietolm, mis jääb 2 mm sõela pinnale loetakse kaubanduslikuks õietolmuks.

Kaubanduslikud õietolmukogused ei oma usutavat erinevust ($p=0,63828$) erinevate koguri tüüpide vahel (joonis 7.). Kogutud õietolmu kogusest saab kaubanduslikult realiseerida 89,25 % protsenti. Suurema osa väljaminevast kogusest moodustavad peenike õietolmu tolmu ja väikesed õietolmu tombukesed. Kaubandusliku õietolmu kogust olekski võimalik veelgi suurendada täpsema puhastusseadme kasutamisega. Sellisel juhul oleks peentombukesed ja tolmu realiseeritav.



Joonis 7. Kaubandusliku õietolmu koguse %

3.5 Majanduslik hinnang

Majandusliku hinnangu andmiseks on tehtud arvutused keskmise meetoodangu ja kaubandusliku õietolmukogusega mesila gruppides Kajaja, Lehist, Väike-Make erinevate kogurite tüübide korral (tabel 7.).

Kajaja grupi ilma kogurita keskmise meetoodangu juures saadakse meemüügist suurimat tulu 367,36 € mee otse tarbijale, turul, laadal või üritusel müümise korral. Kajaja grupi põhjakoguriga saadav mee müügitulu 306,35 €, sinna lisandub madalaim õietolmu müügitulu 68,15 € (tabel 7.). Kogumüügitulu põhjakoguri õietolmu madalaima hinna korral kokku 374,5 €. Kõrgeima õietolmu müügihinna puhul 512,8 €. Esimese õietolmu koguri puhul meemüügist saadav tulu 222,92 € ja õietolmu müügihinnad madalaim 27,42 € ja suurima 82,25 €. Kokku taruesise koguri puhul väikseima õietolmu hinna puhul kokku saadav tulu 250,34 € ja suurima 305,17 €. Kajaja grupi puhul saadakse põhjaaluse õietolmukoguriga kõige suurem tulu 512,8 € , mis on puhast mee tulust 206,45 € võrra suurem.

Lehist grupi ilma kogurita keskmise meetoodangu juures saadakse meemüügist suurim tulu 441,13 €. Lehist grupi põhjakoguriga saadav mee müügitulu 242,40, sinna lisandub õietolmu madalaim õietolmu müügitulu 38,53 €. Kõrgeima õietolmu müügihinna puhul 115,89 €. Kogumüügitulu põhjakoguri õietolmu madalaima hinna korral 280,93 €. Kõrgeima õietolmu müügihinna puhul 358,29 €. Esimese õietolmu koguri puhul meemüügist saadav 257,02 tulu € ja õietolmu müügihinnad madalaim 51,20 € ja suurima 153,61 €. Kokku taruesise koguri puhul väikseima õietolmu hinna puhul kokku saadav tulu 308,22 € ja suurima 410,63 €. Lehist grupi puhul saadakse taruesise õietolmukoguriga kõige suurem tulu 410,63 € , mis on puhast mee tulust 168,23 € võrra suurem.

Väike-Make grupi ilma kogurita keskmise meetoodangu juures saadakse meemüügist suurim tulu 440,84 €. Väike-Make grupi põhjakoguriga saadav mee müügitulu 322,04 €, sinna lisandub õietolmu madalaim õietolmu müügitulu 65,21 €. Kõrgeima õietolmu

müügihinna puhul 195,63 €. Kogumüügitulu põhjakoguri õietolmu madalaima hinna korral 387,25 €. Kõrgeima õietolmu müügihinna puhul 517,67 €.

Esimese õietolmu koguri puhul meemüügist saadav tulu 430,64 € ja õietolmu müügihinnad madalaim 24,08 € ja suurima 72,25 €. Kokku taruesise koguri puhul väikseima õietolmu hinna puhul kokku saadav tulu 454,72 € ja suurima 502,89 €. Väike-Make grupi puhul saadakse põhjaaluse õietolmukoguriga kõige suurem tulu 517,67 €, mis on puhas mee tulust 76,83 € võrra suurem.

Kolme grupi ilma kogurita saadav suurim meemüügitulu Kajaja grupil 367,36 €, Lehistel grupil 441,3 € ja Väike-Make grupil 440,84 €. Suurimad tulu õietolmu müügist kõrgeima hinna korral Kajaja grupil grupist põhjaaluse õietolmukoguri korral 512,8 € ja Lehistel grupil 358,29 €, Väike-Make 517,87 €. Taruesise koguri korral Kajaja grupist 305,17 €, Lehistel grupil 410,63 €, Väike-Make grupil 430,64.

Kahe grupi puhul toob taru esine õietolmukogur rohkem tulu kui taruesine, Lehistel grupil on vastupidine seos, kus taruesisest saadakse suurem tulu. Õietolmukogumisel saadav lisatulu on väiksem Lehistel grupil põhjaaluse-ja taruesise koguri korral, Kajaja grupil põhjaaluse õietolmu koguri korral, Väike-Make grupil taruesise koguri korral.

Tabel 7. Mee ja õietolmu hinnad (€/kg), Kajaja, Lehiste ja Väike-Make gruppi keskmine mee-ja õietolmutoodangu puhul

Grupp	Koguri tüüp	Keskmine mee-toodang (kg)	Keskmine kaubanduslik õietolmutoodang (kg)	Mee müük kodust või müügipunkist (6,61€/kg)	Otse tarbijale turul, laada või üritusel (7,24 €/kg)	Kaubandusele või toitlustajale (5,60 €/kg)	Hulgikaubandusele ja pakendajale (4,40 €/kg)	Õietolmu hind madalaim (20 €/kg)	Õietolmu hind kõrgeim (60 €/kg)
Kajaja grupp	Ilma	50,74	x	335,39	367,36	284,14	223,51	x	x
Lehiste grupp	Ilma	60,93	x	402,75	441,13	341,21	268,40	x	x
Väike-Make grupp	Ilma	60,89	x	402,48	440,84	340,98	268,22	x	x
Kajaja grupp	Põhi	42,59	3,41	281,52	308,35	238,50	187,61	68,15	204,45
Lehiste grupp	Põhi	33,48	1,93	221,30	242,40	187,49	147,48	38,63	115,89
Väike-Make grupp	Põhi	44,48	3,26	294,01	322,04	249,09	195,93	65,21	195,63
Kajaja grupp	Esi	30,79	1,37	203,52	222,92	172,42	135,63	27,42	82,25
Lehiste grupp	Esi	35,5	2,56	234,66	257,02	198,80	156,38	51,20	153,61
Väike-Make grupp	Esi	59,48	1,20	393,16	430,64	333,09	262,01	24,08	72,25

Koguritüübide omavahelise keskmise meetoodangu ja õietolmukoguse võrdluses selgub, et hulgikaubandusele ja pakendajale (4,40 €/kg) müümise korral saadakse ilma kogurita variandi puhul mee müügist tulu 253,09 €; põhjaaluse õietolmu koguri puhul 176,81 €, taruesise õietolmu koguri puhul 184,46 € (tabel 8.). Kokku õietolmu hinna (20 €/kg) + hulgikaubandusele müüdava meehinna juures (4,40 €/kg) põhjaaluse õietolmu koguri puhul 234,14 €, taruesise õietolmu koguri puhul 218,70 €. Kõrgema õietolmu hinna (60 €/kg) juures

Tabel 8. Mee ja õietolmu hinnad (€/kg), koguritüübi keskmise mee-ja õietolmutoodangu puhul

Koguri tüüp	Keskmine meetoodang (kg)	Keskmine õietolmutoodang (kg)	Hulgikaubandusele ja pakendajale (4,40 €/kg)	Kokku õietolmu hind (20 €/kg) + mee hind hulgikaubandusele (4,40 €/kg)	Kokku õietolmu hind (60 €/kg) + mee hind hulgikaubandusele (4,40 €/kg)
Ilma kogurita	57,52	x	253,09	x	x
Põhi	40,18	2,87	176,81	234,14	348,80
Esi	41,92	1,71	184,46	218,70	287,17

Lõpptulemuseks kuna mesila grupid omavad erinevusi nii õietolmukorje, kui ka meetoodangu suhtes, ei ole igast grupist saadav lisatulu õietolmu kogumisel õigustatud. Õietolmu kogumine grupi kokkuvõttes oleks tulusam kõrgema hinna korral.

Tulu poolne analüüs annab meile ülevaate võimalikust kogutulust aga ei analüüsi kulutustele tehtavat osa. Õietolmu korjamine Eesti kliimas peaks toimuma igapäevaselt kuna õietolm võib vastasel juhul hallitama minna ning selline õietolm on inimese tervisele ohtlik. Seega sõltub õietolmu omahind suurel määral mesilagrupi kaugusest tootmishoonest. Lisaks mesilagrupi suurusest ning korjebaasist.

KOKKUVÕTE

Õietolmu kogumine sõltub lisaks ilmastikule, korjebaasile ka õietolmukoguri tüübist. Õietolmukogumine mõjutab mesilaspere arengut ning seeläbi ka meetoodangut. Mesilasperes on õietolm üks olulisemaid valgusöötaid, ühe vagla arenguks kulub 125-187 mg õietolmu.

Kõige suurem meetoodang keskmiselt pere kohta Lehistest gruppist 60,93 kg saadi ilma kogurita tarust, põhjaaluse koguriga 44,48 kg Väike-Make grupp, taruesise koguriga 59,48 kg Väike-Make grupp. Väikseim meetoodang keskmiselt pere kohta ilma kogurita Kajaja grupp 50,7 kg, põhjaalune Lehistest grupp 33,48 kg, esikoguriga Kajaja grupp 30,79 kg. Üksikperena saadi kõige suurem toodang ilma kogurita tarust Väike-Make gruppist 94,5 kg mett pere kohta. Meetoodangut mõjutab suurel määral ka pere üldine tugevus ja arenguvõime, mis on iga pere puhul individuaalne.

Kõige suurem toodang pere kohta kogumisperioodil 9. maist 4. juunini 2016. aastal saadi Väike-Make gruppist nr. 124-5,11 kg. 400 g/ päevas ületavaid õietolmutoodanguid saadi põhjaaluse koguriga. Kõrgeim õietolmu toodang üksikperelt Väike-Make grupis nr. 124.-429 g. Põhjaalune õietolmukogur on parim lahendus õietolmu kogumiseks.

Kaubanduslikud õietolmukogusete puhul ei oma usutavat erinevust koguritüübid. Kogutud õietolmu kogusest saab kaubanduslikult realiseerida 89,25 % protsenti.

Kolme grupi ilma kogurita saadav suurim meemüügitulu (7,24 €/kg) Kajaja grupil 367,36 €, Lehistest grupil 441,3 € ja Väike-Make grupil 440,84 €. Suurimad tulu õietolmu müügist kõrgeima hinna (60 €/kg) korral Kajaja grupil gruppist põhjaaluse õietolmukoguri korral 204,45 € ja Lehistest grupil 115,89 €, Väike-Make 195,63 €. Taruesise koguri korral Kajaja gruppist 82,25 €, Lehistest grupil 153,61 €, Väike-Make grupil 72,25. Kogu müügitulu sõltub õietolmu müügihinnast.

Kahe gruppi puhul toob taru esine õietolmukogur rohkem tulu kui taruesine, Lehiste grupil on vastupidine seos, kus taruesisest saadakse suurem tulu. Õietolmukogumisel saadav lisatulu on väiksem Lehiste grupil põhjaaluse-ja taruesise koguri korral, Kajaja grupil põhjaaluse õietolmu koguri korral, Väike-Make grupil taruesise koguri korral.

Mesila grupid omavad erinevusi nii õietolmukorje, kui ka meetoodangu suhtes, ei ole igast grupist saadav lisatulu õietolmu kogumisel õigustatud.

Õietolmu koguri tüüpi peamiseks korjekoguse erinevuse põhjustab nende ehituslik iseärasus. Põhjaalune õietolmukoguri harjade avad 4,5 mm x 4,5 mm on taruesisest väiksem-5 mm. Põhjaalusel õietolmukoguril on kaks rida õietolmuharjasid, taruesisel üks. Põhjaaluse koguri väljumise ja sisenemise ava on erineva asukohaga. Põhjaaluse õietolmukoguri kogumiskasti tühjendatakse taru tagant, ning seeläbi puudub pidev kontakt mesilastega.

Antud töö tulemusi on võimalik rakendada õietolmukoguri valiku puhul. Õietolmu kogumisega võib tegeleda igaüks, kes omab vähemalt üht mesilasperet kuhu on võimalik õietolmukoguri paigaldada.

Edasised analüüsid võiksid näidata kui kauge vahemaa kauguselt oleks majanduslikult efektiivne õietolmu koguda.

SUMMARY

Goals of this work was to investigate and compare the effects of pollen collector to bee colonies and to provide an assessment of pollen economic perspective. Pollen collector type had an impact on production, and a negative relationship with honey production. Data was collected from the apiary OÜ Sumisejad. Test groups were at Valgamaa, Õru and Tõlliste parish. Three groups were prepared: 5 hives without the pollen collector (control), 5 hives with the bottom pollen collector and 5 hives with front pollen collector. Pollen was collected by using pollen collector pollen brushes diameter of 5 mm, and the bottom base pollen brushes 4.5 mm x 4.5 mm. Pollen samples collection period was from May 9, 2016, to June 4. Measured in honey and pollen production per hive.

The largest group of larches average family per 60.93 kg was obtained, without the pollen collector, the bottom pollen collector 44.48 kg and front pollen collector 59.48 kg The highest output of the collector was without the pollen collector 94.5 kg of honey per family.

The highest pollen yield collection period (5,11 kg per family) was from May 4 to June 9, 2016. The highest output of individual hive pollen from per day was 429 g. 400 g /per days was only collected with bottom pollen collector.

Commercial pollen quantity does not have a plausible difference with pollen collectors. The collected pollen quantity that can be commercially realized is 89.25%.

The largest amount of money came from selling the honey directly to consumers without the pollen collector group (honey selling price 7,24 €/kg) 430€. The largest amount of money from pollen was gotten from the bottom pollen collectors (pollen price 60 €/kg) 204,45 €.

The results of this work can be applied in choosing between different types of pollen collectors. Pollen collecting can be done by everyone, who has at least one beehive with an option to install the pollen collector.

Future analyses could show the distance where it is economically effective to collect the pollen.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. **Aimar, L.** Mesilasemade kasvatamine 2012. Eesti Mesinike liit. [WWW] http://www.mesinikud.ee/MPvoldikud/mesilasemade_kasvatamine_0.pdf (01.05.2017).
2. **Antu, R.** (2007). Mesindusalaane nõuandekogumik küsimuste ja vastuste vormis. Suvi mesilas III vihik. Tallinn: Eesti Mesinike Liit. lk 76.
3. **Antu, R.** (2007). Mesindusalaane nõuandekogumik küsimuste ja vastuste vormis. Mesila varakevadest suveni II vihik. Tallinn: Eesti Mesinike Liit. lk 34
3. **Antu, R.** Suvelõpu tööd mesilas, pesaruumi koondamine ja perede lisa söötmine. Eesti Mesinike Liit. [WWW] [https://mesindus.ee/files/Antu_Rohtla - 15.08.2009 - Polli-Jarve mesila.pdf](https://mesindus.ee/files/Antu_Rohtla_-_15.08.2009_-_Polli-Jarve_mesila.pdf) (01.05.2017).
4. **Balfour, N.J., Ratnieks, F.L.W.** (2017) Using the waggle dance to determine the spatial ecology of honey bees during commercial crop pollination
Agricultural and Forest Entomology, 19 (2), pp. 210-216.
5. **Brodschneider, R., & Crailsheim, K.** (2010). Nutrition and health in honey bees. *Apidologie*, 41(3), 278-294.
6. **De Vere, N., Jones, L. E., Gilmore, T., Moscrop, J., Lowe, A., Smith, D., Ford, C. R.** (2017). Using DNA metabarcoding to investigate honey bee foraging reveals limited flower use despite high floral availability. *Scientific Reports*, 7
7. **Eckert, C. D., Winston, M. L., & Ydenberg, R. C.** (1994). The relationship between population size, amount of brood, and individual foraging behaviour in the honey bee, *Apis mellifera* L. *Oecologia*, 97(2), 248-255.
8. **Eesti mesindussektori struktuur.** (2015). Tallinn: Eesti Konjunktuuriinstituut, <https://www.agri.ee/sites/default/files/content/uuringud/2016/uuring-2016-mesindussektor-2015.pdf> (07.05.2017).

9. **Herman, T.** (1971). Tegelik Mesindus, Tallinn: Kirjastus Valgus. 24, 107 lk.

10. **Hrassnigg, N., & Crailsheim, K.** (2005). Differences in drone and worker physiology in honeybees (*apis mellifera*). *Apidologie*, 36(2), 255-277.

11. **Ilme, N.** Aruanne mesinduslase tõuparandusliku arenduse kohta 2010. aastal. Eesti Mesinike Liit. [WWW] [https://mesindus.ee/files/touparandustoo - ilme nommisto - pr-6-4.1-2 aruanne.pdf](https://mesindus.ee/files/touparandustoo_-_ilme_nommisto_-_pr-6-4.1-2_aruanne.pdf) (01.05.2017).

12. **Ilme, N.** Mesilastõugudest ja tõuparandusest Eestis 2009. aastal. [WWW] [https://mesindus.ee/files/Ilme Nommisto - 25.07.2009 - Ulenurmel.pdf](https://mesindus.ee/files/Ilme_Nommisto_-_25.07.2009_-_Ulenurmel.pdf) (01.05.2017).

13. **Irene, K., Peter, F., & Anton, I.** (2005). Pollen nutrition and colony development in honey bees. II. *Bee World*, (2)

14. **Kaadirakendus X-GIS** : <https://xgis.maaamet.ee/maps> (26.04.2017).

15. **Kremen, C., Williams, N., & Thorp, R.** (2002). Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99(26).

16. **Marje, R.** Reet, K. (2015). Mesilaste korjetaimed ja taimede tolmeldamine mesilaste abil. Tallinn: Eesti Mesinike Liit. 13, 9, 7, 15 lk.

17. **Mart, V.** (2012). Mesiniku ABC ehk Kasumlik mesindus pähklikoores. Saku: Aabitsakukk OÜ. 3 lk.

18. **PM 09; PM 29.** Eesti Statistika. Eesti Statistika andmebaas. [WWW] <http://pub.stat.ee> (10.05.2017)

19. **PRIA mesilasperede ja mesilate arv 2017.** [WWW] [http://www.pria.ee/images/tinybrowser/useruploads/files/Pollumajandusloomade registri statistilis ed andmed hetkeseisuga.pdf](http://www.pria.ee/images/tinybrowser/useruploads/files/Pollumajandusloomade_registri_statistilis_ed_andmed_hetkeseisuga.pdf) (01.05.2017).

- 20. Teavitatuks loetud mee esmatootjad (andmed saadud VTA-lt ja PRIA-lt) [WWW]**
<http://www.vet.agri.ee/static/body/files/2025.Teavitatuks%20loetud%20mee%20esmatootjad%2029.01.2014.pdf> (01.05.2017).
- 21. Tiina, T.** Eesti meeraamat.(2007). Tallinn: Tallinna Raamatutrükikoda. 70 lk.
- 22. Liolios, V., Tananaki, C., Dimou, M., Kanelis, D., Goras, G., Karazafiris, E., & Thrasyvoulou, A.** (2015). Ranking pollen from bee plants according to their protein contribution to honey bees. [Clasificación del polen de las plantas melíferas en función de su aportación de proteínas para las abejas de la miel] *Journal of Apicultural Research*, 54(5), 582-592.
- 23. Nicolson, S. W.** (2011). Bee food: The chemistry and nutritional value of nectar, pollen and mixtures of the two. *African Zoology*, 46(2), 197-204.
- 24. Roubik, D.** (2002). Tropical agriculture - the value of bees to the coffee harvest. *Nature*, 417(6890), 708-708.
- 25. S. E. McGREGOR.** (1976). Insect pollination of cultivated crop plants. lk 5
- 26. Schmickl, T., & Crailsheim, K.** (2002). How honeybees (*apis mellifera* L.) change their broodcare behaviour in response to non-foraging conditions and poor pollen conditions. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 51(5), 415-425

LISAD

LISA 1. Mesilaspere aruanne

Ema van.	Ta ru nr.	Kajaja grupp (loodud 2014.aastal)
2014	70	26.märts:Pv;16.aprill:kesk.pere,ema muneb,talv.4,ravi; 1.mai:+10Ü; 8.mai: V,põk, +10Ü ;15.mai:V;28.mai:+20Ü;4.juuni:V;Õä;19.juuni:+10P;30.juuli:-3K;1.sept:-2K
2014	71	26.märts:Pv;16.aprill:kesk.pere,ema muneb,talv.4,ravi;1.mai:V;8.mai:V+10Ü ;15.mai:V;28.mai:+20Ü;5.juuni:V;19.juuni: -10P;30.juuli:-3K;1.sept:-2K
2014	77	26.märts:Pv;16.aprill:väike pere,ema muneb,talv.3,ravi;1.mai:V;8.mai:V,+10Ü ;15.mai:V;28.mai:+10P,+10Ü;5.juuni:+10Ü 19.juuni:+10P;30.juuli:-3K;1.sept:-2K
2014	76	26.märts:Pv;16.aprill:väike pere, ema muneb,talv.3,ravi,Al;1.mai :V;8.mai: V,+10Ü;15.mai:+10Ü;28.mai:+20Ü;5.juuni:+10P;19.juuni:+10P;30.juuli:-4K;1.sept:-2K
2014	73	26.märts:Pv;16.aprill:kesk.pere,ema muneb,talv.4,ravi;1.mai: V;8.mai:V+10Ü; 15.mai: V;28.mai:+10Ü,+10P;5.juuni:+20Ü;19.juuni:V;30.juuli:-3K;1.sept:-2K
2014	78	26.märts:Pv;16.aprill:kesk.pere,ema muneb,talv.4,ravi;1.mai:+ 10P;8.mai:V,Õ, +10Ü ;15.mai:V;28.mai:+20Ü;4.juuni:Õä,+10P;19.juuni:V;30.juuli:-3K;1.sept:-2K,Sn,ravi;11.sept:2.Sn;16.okt:oh,kinni
2014	82	26.märts:Pv;16.aprill:kesk.pere,ema mneb,talv.4,ravi;1.mai:+3Ü,7P;8.mai:V,+10Ü,põk;15.mai:+10Ü;28.mai:+10P,+10Ü4 .juuni:V,Õä;19.juuni:+10P;30.juuli:-3K;1.sept:-3K
2014	81	26.märts:Pv;väike;16.aprill:väike pere, ema muneb,talv.3,ravi,Al; 1.mai:+10Ü; 8.mai:V,Õ;15.mai:V;28.mai:+10Ü;4.juuni:Õä,+10Ü;19.juuni:+10P;30.juuli:-2K; 1.sept:-2K
2014	79	26.märts:Pv;16.aprill:kesk.pere,ema muneb,talv.4,ravi;1.mai:V;8.mai:V,+10Ü;15.mai:V;28.mai:+20Ü;5.juuni:+10P; 19.juuni:+10P;30.juuli:-3K;1.sept:-2K

,

LISA 1. järg

Ema van.	Taru nr.	Kajaja grupp (loodud 2014.aastal)
2014	80	26.märts:Pv;16.aprill:kesk.pere,ema muneb,talv.4,ravi;1.mai:+3Ü,7P;8.mai:V,Õ,+10P;15.mai:V;28.mai:+20Ü;4.juuni:Õä, -10Ü;19.juuni:V;30.juuli:-2K;1.sept:-1K
2014	69	26.märts:Pv;16.aprill:väikepere,ema muneb,talv.3,ravi,Al;1.mai:+10Ü;8.mai:Pök;15.mai:+10P;28.mai:+10Ü;4.juuni:+10P,+10Ü,Õä;19.juuni:+10P;30.juuli:-2K
2014	68	26.märts:Pv;16.aprill:väikepere,ema muneb,talv.3,ravi, Al;1.mai: V;8.mai :V,Õ;15.mai: V;28.mai:+10Ü;4.juuni:Õä,+20P;19.juuni:V;30.juuli:-2K
2014	47	26.märts:Pv;süüa vähe;2.aprill:kandi 1kg;16.aprill:kesk.pere,ema muneb,talv.4,ravi;1.mai:+10Ü;8.mai:V,pök;15.mai:+10Ü;28.mai:+10P;4.juuni:Õä;19.juuni:V;30.juuli:-1K;1.sept:-2K
2014	84	26.märts:Pv;16.aprill: suurpere,ema muneb, talv.4,ravi; 1.mai:+3Ü,7P;8.mai:pök,+10Ü;15.mai:+10Ü;28.mai:+20Ü;4.juuni:+10P,Õä;19.juuni:V;30.juuli:-3K;1.sept:-3K
2014	74	1.mai:+10Ü;8.mai:Õ;15.mai:V;28.mai:+20Ü;4.juuni:Õä;19.juuni:+10P;30.juuli:-2K;1.sept:-2K

Kokku 15 mesilaspere

LISA 1. järg

Em a van .	Tar u nr.	Väike-Make grupp (loodud 2013)
201 3	15	26.märts:Pv;kahel korpusel talvitus;16.aprill:kesk.pere,ema uneb,talv.3,ravi;1.mai:V;8.mai:põk,V;15.mai:+10Ü;26.mai:+10Ü; 4.juuni:+10Ü,Õä;14.juuni:+20P,23.juuni:-4Mr,+4P;3.juuli:V;25.juuli:-2K;27.aug:- 4K,Sn,ravi;3.sept:2.Sn;16.okt:oh,kinni
201 3	20	26.märts:Pv;16.aprill:suur pere,ema muneb,talv.5,ravi;1.mai:+10Ü;8.mai:V,Õ;15.mai:+10Ü;26.mai:+10P;4.juuni:Õä;14.ju uni:V;23.juuni:+10Mr;3.juuli:V;25.juuli:-1K;27.aug:-3K
201 5	13	26.märts:Pv;16.aprill:suur pere,ema muneb,talv.5,ravi;1.mai:+3Ü,7P;8.mai:V,Õ;15.mai:+10Ü;26.mai:+10P,+10Ü;4.juuni: Õä,+10P;14.juuni:V;3.juuli:+10P;25.juuli:-2K;27.aug:-3K
201 3	21	26.märts:Pv;16.aprill:väike pere,ema muneb,talv.3,ravi,Al;1.mai:V;8.mai:V;15.mai:+10Ü;16.mai:+10Ü,+10P;4.juuni:V;14. juuni:V,23.juuni:-7Mr;3.juuli:V;27.aug:-3K
201 6	60	26.märts:Pv;16.aprill:kesk.pere,ema muneb,talv.4,ravi,tigedad;1.mai:+10Ü;8.mai:V;15.mai:+10Ü;26.mai:uus ema;4.juuni:+10Ü;14.juuni:V;23.juuni:-2Mr,+2P;3.juuli:+10P;25.juuli:-1K
201 4	62	26.märts:Pv;16.aprill:suur pere,ema muneb,talv.5,ravi;1.mai:V;8.mai:Õ,+10P;15.mai:V;26.mai:+10Ü;4.juuni:+10P,Õä;14. juuni:+10P;23.juuni:-2Mr,+2P;3.juuli:+10P;17.juuli:-1K;25.juuli:-2K;27.aug:-3K
201 4	63	26.märts:Pv;16.aprill:kesk.pere,ema muneb,talv.4,ravi;1.mai:+10Ü;8.mai:Õ,V;15.mai:+10Ü;26.mai:+10Ü,+10P;4.juuni:Õ ä;14.juuni: +10P;3.juuli:V;25.juuli:-2K;27.aug:-3K
201 4	65	26.märts:Pv;16.aprill:suur pere,ema muneb,talv.5,ravi;1.mai:+10Ü;8.mai:Õ,V;15.mai:+10Ü;26.mai:+10Ü;4.juuni:Õä;14.ju uni:+20P;23.juuni:-10Mr;3.juuli:+10P;25.juuli:-2K;27.aug:-3K
201 3	92	26.märts:Pv;16.aprill:väike pere,ema muneb,talv.3,ravi;1.mai:+10P;8.mai:põk;15.mai:V;26.mai:+10Ü;4.juuni:Õä,+10Ü;14. juuni:+10P 3.juuli:V;25.juuli:-1K;27.aug:-3K
201 3	16	26.märts:Pv;16.aprill:kesk.pere,ema muneb,talv.4,ravi;1.mai:+10Ü;8.mai:+10Ü;26.mai:+10P,+10Ü;4.juuni:+10P;14.juuni: +10P;23.juuni:+10Mr,+10P;17.juuli:-1K

LISA 1. järg

Em a va n.	Tar u nr.	Väike-Make grupp (loodud 2013)
201 6	52	26.märts:Pv;16.aprill:kesk.pere,ema muneb,talv.4,ravi;1.mai:V;8.mai:põk,+10Ü,+10P;15.mai:V;26.mai:V,uus ema;4.juuni:Õä;14.juuni:+10P;3.juuli:V;25.juuli:-1K;27.aug:-3K
201 4	53	26.märts:Pv;16.aprill:väike pere,ema muneb,talv.4,ravi,Al;1.mai:V;8.mai:+10Ü;15.mai:V;26.mai:+10Ü;4.juuni:+10Ü,+1 0P; 14.juuni:V;3.juuli:V;25.juuli:-2K;27.aug:-3K
201 4	54	26.märts:Pv;16.aprill:kesk.pere,ema muneb,talv.4,ravi;1.mai:+10Ü;8.mai:V;15.mai:V;26.mai:+10Ü;4.juuni:+10P,+10Ü;14 .juuni:V23.juuni:+10P;3.juuli:V;25.juuli:-1K;27.aug:-4K
201 4	55	26.märts:Pv;kahel korpusel talvitus;16.aprill:suur pere,ema muneb,talv.5,ravi;1.mai:+10Ü;8.mai:+10Ü;26.mai:+20Ü;4.juuni:+10P; 14.juuni:V;13.juuni:-16Mr,+16P;25.juuli:-2K;27.aug:-4K
201 6	124	26.märts:Pv;16.aprill:kesk.pere,ema muneb,talv.4,ravi;1.mai:V;8.mai:põk,+10Ü,+10P;15.mai:V;26.mai:V,uus ema;4.juuni:Õä;14.juuni:+10P;3.juuli:V;25.juuli:-1K;27.aug:-3K

Kokku 15 mesilaspere

LISA 1. järg

Ema van.	Taru nr.	Lehiste grupp (loodud 2014.aastal)
2013	23	25.märts:Pv;9.aprill:väike pere,ema muneb,talv.3,ravi,Al;1.mai:+10Ü;8.mai:V,Õ;15.mai:+10Ü;26.mai:+10P,+10Ü;4.juuni:V;14.juuni:+10P;23.juuni:-9Mr,+9P;17.juuli:-1K;30.juuli:-2K;30.aug:-2K
2013	37	25.märts:Pv;süüa vähe;2.aprill:kandi 1kg;6.aprill: suur pere,ema muneb,talv.5,ravi,+10Ü;1.mai:+10Ü;8.mai:+20Ü,Õ;15.mai:+20Ü; 26.mai:V;14.juuni:+10P;23.juuni:-7Mr,-1K;17.juuli:-1K;30.juuli:-2K;30.aug:-3K
2013	56	25.märts:Pv;süüa vähe;2.aprill:kandi 1kg;6.aprill: suur pere,ema muneb,talv.4,ravi;1.mai:+3Ü,7P;8.mai:+10Ü,Õ;15.mai:+10Ü; 26.mai:+10Ü,+10P;4.juuni:V;14.juuni:V;23.juuni:-2Mr,+2P;17.juuli:-1K;30.juuli:-2K;30.aug:-2K
2013	95	25.märts:Pv;6.aprill:kesk.pere,ema muneb,talv.4,ravi;1.mai:+10Ü;8.mai:V,Õ;15.mai:V;26.mai:+10Ü;4.juuni:+10P;+10Ü;14.juuni:V;23.juuni:V;17.juuli:-1K;30.juuli:-1K;30.aug:-2K
2013	58	25.märts:Pv;6.aprill:kesk.pere,ema muneb,talv.4,ravi;1.mai:+10Ü;8.mai:V,Õ;15.mai:+10Ü;16.mai:põk;26.mai:+10Ü;4.juuni:+10Ü;14.juuni:V;23.juuni:V;17.juuli:-1K;30.aug:-3K
2013	59	25.märts:Pv;6.aprill:väike pere,ema muneb,talv.4,ravi,Al;1.mai:+10Ü;8.mai:V,Õ;15.mai:+10Ü;16.mai:põk;26.mai:V;4.juuni:+10Ü;14.juuni:+10P;23.juuni:-4Mr,+4P;30.juuli:-2K;30.aug:-2K
2016	94	25.märts:Pv;6.aprill: suur pere,ema muneb,talv.5,ravi;1.mai:+3Ü,7P;8.mai:V,Õ;15.mai:+10Ü;16.mai:põk;26.mai:uus ema;4.juuni:+10 Ü;14.juuni:V;23.juuni:V;17.juuli:-2K;30.aug:-2K
2015	96	25.märts:Pv;6.aprill:kesk.pere,ema muneb,talv.4,ravi;1.mai:V;8.mai:+10Ü,Õ;15.mai:V;26.mai:+10Ü;4.juuni:+10P;14.juuni:+10P;23.juuni:V;17.juuli:-1K;30.juuli:-1K;30.aug:-2K
2015	7	25.märts:Pv;6.aprill:väike pere,ema muneb,talv.3,ravi,Al;1.mai:V;8.mai:+10Ü,Õ;15.mai:V;26.mai:+10Ü;4.juuni:+10P;14.juuni:V23.juuni:+10P;17.juuli:-1K;30.juuli:-1K;30.aug:-2K
2015	38	25.märts:Pv;6.aprill:väike pere,ema muneb,talv.3,ravi,Al;1.mai:V;8.mai:+10Ü,Õ;15.mai:V;26.mai:+10Ü;4.juuni:+10P;14.juuni:V23.juuni:+10P;17.juuli:-1K;30.juuli:-1K;30.aug:-2K

LISA 1. järg

Ema van.	Taru nr.	Lehiste grupp (loodud 2014.aastal)
2015	98	25.märts:Pv;6.aprill:kesk.pere,ema muneb,talv.4,ravi;1.mai:+10Ü;8.mai:+10Ü,Õ;15.mai:+10Ü;16.mai:põk;26.mai:+10Ü;4.juuni:+10Ü;14.juuni:+10P;23.juuni:-4Mr,+4P;30.juuli:-2K;30.aug:-3k
2016	109	25.märts:Pv;lesehaue;6.aprill:kesk.pere,uus ema,talv.4,ravi;1.mai:+10Ü;8.mai:V,Õ;15.mai:+10Ü;26.mai:+10Ü,uus ema;4.juuni:V; 23.juuni:V;30.juuli:-1K;30.aug:-2K
2015	114	25.märts:Pv;süüa vähe;6.aprill:väike pere,ema muneb,talv.4,ravi;1.mai:+10Ü;8.mai:+10Ü,Õ;15.mai:V;26.mai:+10Ü;4.juuni:+10P; 14.juuni:V;23.juuni:-12Mr,+12P;17.juuli:-1K;30.juuli:-2K;30.aug:-2K
2015	2	25.märts:Pv;6.aprill:kesk.pere,ema muneb,talv.4,ravi;1.mai:+10Ü;8.mai:V,Õ;15.mai:+10Ü;26.mai:+10Ü;4.juuni:+10P; 14.juuni:V ,23.juuni:-4Mr,+4P;17.juuli:-1K;30.juuli:-1K;30.aug:-2K,
2016	66	26.mai:tehtud;4.juuni:V;14.juuni:+10P;23.juuni:V;30.aug:-2K,

Kokku 15 mesilaspere

Lühendid:

Ki-kile
 Vp-väike pere
 Sn-sööginõu + söök
 Õä - õietolmukogur ära
 Al-ajaleht
 Ek-emakupp
 vv-vastuvõetud (mesilasema)
 Ü-ülesehitatud raam
 P-põhjad
 Mr-meeraam
 Talv.-talvitumine
 põk - põhjaalune õietolmukogur
 Õ - õietolmu kogur külge
 V-vaadatud
 Õa - taru põhi euroalusega tasa
 Pv - põhjade vahetus
 K-korpus
 oh - ravi oblikhappega

LISA 2. Mesilaspere meetoodang pere kohta

Taru nr.	Kokku (kg) pere kohta
71	42,04
77	49,50
76	59,27
79	49,21
73	53,68
37	79,90
56	69,91
23	58,40
114	71,44
66	25,00
55	94,68
16	70,37
54	54,14
53	47,79
60	37,45
70	40,90
82	59,03
69	20,28
84	69,36
47	23,40
94	18,89
58	26,71
59	42,35
98	41,32
109	38,15
92	40,57
52	24,67
124	34,85
15	80,30
18	42,00
74	30,91
80	16,40
78	33,39
81	44,16
68	29,11
7	28,87
38	28,48
2	27,53
96	43,93
95	48,80
20	43,90
62	68,86
13	67,48
63	48,44
65	68,75

Ilma kogurita	Põhjaalune õietolmukogur	Taruesine õietolmukogur
---------------	--------------------------	-------------------------

LISA 3. Mesilasperede päevane õietolmukorje (g päevas) 2016. aastal

Taru nr.	Kuupäev									
	09.05.2016	10.05.2016	11.05.2016	12.05.2016	13.05.2016	14.05.2016	15.05.2016	16.05.2016	17.05.2016	18.05.2016
70	45,87	62,89	53,2	56,23	91,89	96,86	112,64	16,68	30,1	161,28
82	60,35	89,02	83,83	69,45	107,5	103,89	155,71	14,14	22,35	154,67
69	56,31	74,46	62,27	51,48	81,6	84,03	102,74	14,9	30,67	143,7
84	72,91	90,28	73,01	68,36	115,01	110,06	143,38	12,66	15,16	150,629
47	145,55	181,65	155,22	114,29	179,16	135,18	160,01	21,62	20,33	92,84
94	12,29	31,56	48,63	42,39	122,5	79,81	133,93	6,89	0	13,85
58	14,39	24,38	53,72	45,31	122,13	78,74	139,42	7,85	0	37,79
59	14,86	26,15	49,72	47,43	129,68	71,61	134	8,69	0	49,96
98	22,55	42,33	28,7	28,12	90,13	66,01	119,6	5,51	0	53,29
109	18,05	46,71	33,73	24,29	96,81	52,12	105,88	2,08	0	28,656
92	112,26	151,66	110,98	93,56	157,37	99,41	162,79	51,11	67,15	170,83
52	193,86	281,85	181,34	106,03	173,6	96,75	176,27	41,14	56,11	136,63
124	215,66	247,11	153,72	101,59	181,86	108,7	184,77	35,13	58,81	178,43
15	113,08	142,2	103,36	90,41	151,03	103,73	106,98	32,62	43,4	99,23
18	112,78	220,67	137,7	87,53	146,22	100,13	137,64	35,04	48,08	95,93
74	6,4	23,75	21,06	16,28	34,64	40,9	61,38	9,68	14,9	80,84
80	35,2	54,18	48,64	46,44	97,36	99,91	123,8	17,75	24,81	86,79
78	24,23	37,49	31,36	25,25	65,71	61,21	93,22	8,8	21,61	140,28
81	4,26	8,35	7,79	4,12	7,53	8,38	12,37	1,69	3,18	19,95
68	6,45	11,96	12,71	10,48	17,66	19,54	32,33	2,21	5,28	55,33
7	14,18	18,95	25,14	18,19	45,78	31,13	60,99	5,61	12,89	58,48
38	10	17,06	29,61	21	59,37	38,3	70,76	16,22	21,52	72,38
2	16,14	43,32	46,16	30,71	99,92	61,91	109,81	6,86	16,07	119,46
96	12,63	22,59	34,95	22,13	67,16	37,04	86,94	13,78	18,77	107,76
95	20,83	33,92	38,37	27,76	82,68	50,37	83,99	16,37	31,8	197,68
20	50,94	64,89	37,62	52,76	79,77	41,39	62,6	9,26	15,42	52,62
62	85,22	77,71	38,11	27	44,18	37,68	70,47	9,09	18,77	65,79
13	62,45	83,05	57,35	41,6	68,68	74,37	125,35	22,6	31,12	91,86
63	52,46	50,36	23,5	8,12	13,29	14,2	21,72	0,77	5,8	21,26
65	123,88	150,1	82,81	66,64	104,12	57,04	86,97	14,96	21,05	83,29

LISA 3. järg

Taru nr.	Kuupäev									
	19.05.2016	20.05.2016	21.05.2016	22.05.2016	23.05.2016	24.05.2016	25.05.2016	26.05.2016	27.05.2016	28.05.2016
70	121,71	196,76	206,63	216,73	205,06	227,56	238,9	11,04	92,41	225,74
82	106,97	202,25	203,56	263,53	241,19	307,65	361,49	2,27	184,97	384,12
69	101,86	156,17	175,09	198,56	226,71	258,38	286,2	11,53	203,94	204,13
84	121,28	161,88	128,53	141,13	137,96	136,03	119,64	3,81	59,26	120,59
47	74,6	105,63	107,72	117,51	129,46	145,32	165,7	32,06	58,85	101,18
94	11,56	20,77	20,45	26,68	30,4	40,88	51,18	0	15,24	36,66
58	23,55	92,33	139,81	251,48	338,96	359,05	394,19	4	356,09	414,92
59	30,71	91,83	115,83	199,16	71,93	226,48	241,87	3	255,19	264,77
98	46,79	83,69	76,32	101,34	112,81	112,52	134,44	1,26	124,1	145,79
109	13,21	60,26	94,64	181,44	241,78	262,69	307,95	0,98	106,22	116,63
92	170,64	211,27	309,14	389,06	320,79	324,45	342,49	33,91	156,74	186,93
52	111,22	79,24	138,41	181,3	127,93	87,66	143,66	35,5	38,23	41,12
124	172,72	188,83	248,19	334,87	373,14	420,01	428,86	46,8	89,48	175,93
15	91,45	81,72	94,36	140,52	120,28	142,88	182,86	0	111,84	146,56
18	76,26	52,04	110,54	146,36	101,82	104	82,85	1,38	14,7	45,04
74	54,79	79,14	60,12	64,53	63,12	67,6	79,63	1,49	66,35	90,08
80	72,98	107,96	104,61	120,58	112,78	108,1	109,19	3,9	53,9	77,31
78	94,75	131,61	101,34	128,42	144,23	114,49	138,62	1,98	82,77	161,92
81	15,08	23,8	23,59	31,45	28,05	27,56	32,45	0	28,5	50,54
68	29,66	63,19	43,48	59,88	57,39	68,73	94,48	0	44,88	94,38
7	25,27	62,61	93,5	128,25	121,39	132,56	128,62	0	87,69	118,1
38	44,31	86,96	91,32	118,46	142,49	122,56	137,62	0	113,64	141,34
2	57,28	103,77	96,06	143,1	130,47	105,63	129,27	0	87,17	109,21
96	63	121,4	150,22	114,85	98,62	123,95	152,78	0	97,67	117,73
95	89,87	159,02	153,45	188,52	189,15	171,03	205,68	0	177,1	192,09
20	39,7	33,19	44,25	108,63	50,08	34,88	34,53	0	4,81	16,7
62	61,68	50,02	73,69	120,72	88,46	39,59	83,83	1,28	56,95	107,93
13	80,03	67,51	71,34	109,37	90,46	94,43	150,67	1,43	53,93	82,33
63	21,26	17,82	15,47	33,46	34,39	36,42	44,1	0	25,28	31,26
65	53,26	57,34	62,85	112,54	78,7	83,66	104,09	4,65	20,61	44,93

LISA 3. järg

Taru nr.	Kuupäev						
	29.05.2016	30.05.2016	31.05.2016	01.06.2016	02.06.2016	03.06.2016	04.06.2016
70	117,35	139,27	228,75	255,58	277,14	303,57	112,86
82	406,14	425,19	413,7	398,89	338,17	254,39	103,94
69	220,36	211,63	232,23	266,8	273,65	224,42	96,69
84	126,34	172,25	190,28	184,82	157,93	104,72	72,34
47	63,85	63,61	75,16	93,12	75,14	46,71	23,7
94	23,66	29,17	30,68	30,32	41,74	59,39	32,91
58	353,97	355,28	372,23	322,67	287,33	240,49	115,61
59	263,85	253,35	280,82	252,46	211,7	178,07	85,98
98	100,67	108,48	178,58	139,2	128,14	139,15	71,36
109	154,84	151,27	148,47	130,76	111,24	75,92	17,18
92	184,68	235,08	262,73	245,48	217,48	184,89	120,65
52	41,73	39,24	29,66	30,44	49,74	108,13	81,39
124	117,39	165,83	211,78	211,42	212,13	167,17	79,36
15	168,28	201,47	183,41	130,44	143,77	156,18	41,43
18	21,45	24,87	27,68	47,2	66,78	69,5	36,56
74	114,98	108,11	143,11	137,54	122,17	97,62	32,37
80	54,2	9,91	23,16	30,1	18,21	30,31	11,71
78	66,98	105,39	115,35	106,77	108,37	100,37	45,61
81	62,45	58,83	59,67	46,52	53	64,47	27,72
68	63,75	85,19	113,01	101,68	99,49	97,79	42,77
7	77,01	66,77	60,51	51,81	57,87	61,02	16,12
38	125,02	143,71	135,74	132,25	115,42	106,55	50,63
2	106,35	109,77	114,49	86,81	70,29	66,83	18,67
96	87,97	78,09	87,56	69,44	77,29	93,31	33,46
95	188,24	178,88	183,11	124,04	100,19	86,83	28,74
20	7,75	12,95	9,25	6,62	9,48	7,54	3,84
62	71,07	78,21	72,28	46,74	38,18	31,54	12,8
13	60,72	59,82	64,93	68,18	85,81	100,84	47,2
63	38,35	23,77	25,89	19,1	28,1	34,18	9,1
65	44,21	55,56	67,85	58,92	50,62	39,69	18,35

**Lihtlitsents lõputöö salvestamiseks (tähtajatu piirang)
ning juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta**

Mina, Ats Papagoi
(sünnipäev pp/kuu/aa 10/11/91)

- 1) annan Eesti Maaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud lõputöö
[Lõputöö nimetuse sisestamiseks klõpsake siin],
mille juhendaja on [Lõputöö juhendaja nime sisestamiseks klõpsake siin],
salvestamiseks säilitamise eesmärgil sh digitaalarhiivis DSpace säilitamise eesmärgil, kuni
autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
- 2) olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;
- 3) kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega
isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Lõputöö autor

allkiri

Tartu, 22.05.17

Juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Luban lõputöö kaitsmisele.

(juhendaja nimi ja allkiri)

(kuupäev)

(juhendaja nimi ja allkiri)

(kuupäev)